

ISSN 1883-1818

No.72

June 2020

AAMT Journal

Asia-Pacific Association for Machine Translation

機械 翻 訳

機
械
翻
訳



AAMT Journal

Asia-Pacific Association for Machine Translation

機械翻訳

No.72

目次

巻頭言

ニューラルMTの問題	トム・ガリー	1
------------------	--------	---

解説記事

ポストエディターの素養と涵養	山田 優	3
人間の翻訳と機械の翻訳(2):文書とはどのようなものか?	影浦 峯	7
JTF翻訳祭2019 セッション報告「機械翻訳の品質評価を考える」	早川 威士	12
世界の『言葉の壁』をなくす多言語音声翻訳技術とその社会展開	内元 清貴	15

事例・研究

日本語の特異フレーズ機械辞書:JMWEL	首藤 公昭	19
独英/英日の二段階ニューラル機械翻訳を利用した独日特許翻訳における英日翻訳者の活用	上野 哲也・梶木 正紀	23
翻訳プロセス・モデルの構築を目指す研究	影浦 峯	25
日本の翻訳業界におけるMT使用の現状と課題	阪本 章子	29
機械翻訳の誤訳例と翻訳文の可否の説明	吉川 潔	34
句点挿入と倒置:日英MTにおける長文バックエディットの二つの手法	星井 智	37

イベント報告

第29回JTF翻訳祭2019と中澤氏の講演「ニューラル機械翻訳の最前線」	隅田 英一郎	41
第29回JTF翻訳祭2019「NMT+PE=医学翻訳の新たな潮流」レポート	内山 将夫	43
第6回アジア翻訳ワークショップ(WAT2019)開催報告	中澤 敏明	46
AAMT 2019, Tokyo ~機械翻訳最前線~	内山 将夫	53

法人会員PR

Memsourceと機械翻訳~最新機能のご紹介~	Memsource日本窓口	59
メールやOffice文書を1クリック翻訳	中山 雄貴	61
機械翻訳を専門とする新会社のご紹介	株式会社INFマシントランスレーション	63
編集後記	後藤 功雄	64

C O N T E N T S

Foreword

The Problems of Neural MT	Tom Gally	1
---------------------------------	-----------	---

Commentary

Qualification and training of posteditors	Masaru Yamada	3
What is this thing called "document"?	Kyo Kageura	7
Report on the 29th JTF Annual Festival 2019 -Quality Evaluation of Machine Translation-	Takeshi Hayakawa	12
Social Implementation of Multilingual Speech Translation Technologies -Freeing the World from Language Barriers-	Kiyotaka Uchimoto	15

Case Study

A Lexicon of Japanese Idiosyncratic Phrases: JMWEL	Kosho Shudo	19
Utilization of English/Japanese Translators for German/Japanese Patent Translations using a Two-Step German/English-English/Japanese Neural Machine Translation	Tetsuya UENO and Masanori KAJIKI	23
The task of describing the translation process and Leibniz's "dream"	Kyo Kageura	25
The current situation of and challenges faced by MT use in Japan's translation industry	Akiko Sakamoto	29
Erroneous Translation Example and Explanation of Pass/Fail of Translation Sentence	Kiyoshi Kikkawa	34
Periods and inversion: two methods of back-editing in J-to-E machine translation of long sentences	Satoshi Hoshii	37

Event Report

The 29th JTF Annual Festival 2019 and Dr. Nakazawa's talk in the festival titled "The leading edge of Neural Machine Translation"	Eiichiro SUMITA	41
Report: A New Trend in Medical Translation at the 29th JTF Annual Festival 2019	Masao Utiyama	43
Report of 6th Workshop on Asian Translation (WAT2019)	Toshiaki Nakazawa	46
AAMT 2019, Tokyo --- Forefront of machine translation ---	Masao Utiyama	53

Corporate PR

Memsource and Machine Translation - Latest feature introduction	Memsource Japan	59
1-Click Machine Translation for Emails and Office Documents	NAKAYAMA Takeyoshi	61
Introduction of New Company Specializing in Machine Translation	INF Machine Translation Incorporated	63
Editor's Note	Isao Goto	64

ニューラル MT の問題

トム・ガリー

東京大学大学院総合文化研究科・教養学部 教授

ニューラル機械翻訳は困ったものだ。

2016年に、グーグルが無料提供する機械翻訳サービスの精度がいきなり上がって以来、私はずっと当惑している。それは、長年、日英翻訳で生計を立ててきたからではない。確かに、大学を定年退職してから翻訳業に戻ろうとしたら、それなりの質の翻訳を超低価格で提供できる MT と競争するのは難しいに違いない。人間翻訳者としてのプライドも、MT の質向上に傷つけられるのだろう。でも、私が MT の進歩にずっと惑わされている理由は、翻訳者として影響があるからではなく、私の今の職業である外国語教育者としての影響があるからだ。

だいぶ前から、学校で子供に外国語を教える目的はいくつか挙げられてきた。外国語を学べば、その言語が話される国の文化やその話者の考え方を知ることができる。外国語の語彙や文法を学習したら、自分の母語の構造もわかるようになる。複雑な文法を持っている言語を習得しようとするれば、数学パズルを解くのと同じように脳を訓練することができる。

そのいずれも重要だが、外国語教育の目的としてもっと強く認識されているのは、将来、仕事などで外国語を使うであろう生徒たちに実用的な言語スキルを身に付けさせることだ。日本における学校英語教育でもそのようなプラクティカルな目的が挙げられている。実際には仕事や日常生活で英語を使う日本人はそれほど多くないにも関わらず、教え子に「君たちは大きくなったら英語ができないと不便だ」としつこく説教する英語教師が多いようだ。学校英語教育の内容も、自己紹介の方法、手紙やメールの書き方、道案内の仕方など、実生活に便利なスキルを中心にする傾向が強い。

ニューラル翻訳が困ったものである一つの理由は、無料のウェブサイトやスマホアプリを使えば、英語などわからなくても外国人とコミュニケーションできるように見えることだ。知り合いの中学校の先生によると、数年前、「なんで英語を勉強しなくちゃならないの」という質問が生徒たちから増えたそうだ。「外国人と話せるようになるため」と教えたら、「だって、翻訳アプリを使えばいいじゃないの」と返される。もちろん、翻訳アプリはどんなタスクにも使えるわけではないし、実際の会話への応用もかなり難しいが、デジタル技術が無批判的に信憑する今どきの子供たちはなかなか説得しにくいようだ。学校で英語を学び始めた子供たちが「英語不要論」を持つと、教師にとってはかなり教えるにくいのだ。

ニューラル翻訳のもう一つの困った点はその精度にある。前世代の統計的 MT は一部の専門分野には有用だったかもしれないが、学習者が普通に扱う一般的なテキストや会話には使い物にならなかった。数年前までは、生徒が英作文の課題に MT を使ったとしたら、意味不明で奇妙な英文になっていたので自力で書かなかったことがすぐに先生にバレてしまった。しかし、ニューラルの日英翻訳では自然な英文が出力されることが多いし、間違いがあるとしても人間らしい間違いになっているケースも多い。生徒がズルしても、先生が気が付かない。

もちろん、ニューラル翻訳の精度は上がったが、まだまだ完璧ではない。多義語の訳はよくずれるし、複雑な構文もよく間違っ分析される。両言語を熟知する人なら誤訳はすぐに見つけられるが、学習者は気が付かないことが多い。外国語を読もうとしている学習者が難解なテキストを解読するために MT に頼ると、

The Problems of Neural MT

Tom Gally

Professor, Graduate School and College of Arts and Sciences, The University of Tokyo

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License. License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

単語の意味や文の構造を誤解してしまう可能性が高い。MT を使って外国語に訳した文が自分の意図を正しく表現しているかどうかを確認するのも難しい。従来の辞書頼みの学習でも同じ問題は起こるが、魔法の道具に見える MT の結果を鵜呑みする学習者が多いので、真面目に外国語を教えようとする人は困る。

学校で英語を勉強する若者の中には、高校や大学の入試をパスするための能力さえ身に付けばいいと考える人がいると思う。すなわち、流暢に英語を話したりリスニングしたりできなくても良いというわけだ。でも、試験だけではなくやはり英語を使いたいから勉強する人にとっては、MT にはもう一つの困った面がある。それは、外国語の学習に頻繁に MT を使うと、自分の言語習得への影響がわからないことだ。カーナビに頼りすぎると方向音痴になるのと同じように、MT をずっと使うと英語ができるようにならないのではと考える人は多いと思う。でも実際にはどうなるか、まだわからない。もしかしたら、MT をうまく使えば英語などをよりよく習得できるかもしれない。MT 利用に関する本格的な研究は始まったばかりだし、MT をよく使った学習者の経験談もまだ聞かない。外国語の教師が生徒に MT の利用を推奨すべきか禁止すべきかも、まだわからない。

もし MT を外国語教育に応用しようとしたら、もう一つ困った問題がでるだろう。それは学習者のモチベーションへの影響だ。どの外国語教育でもモチベーションの維持は重要なポイントだ。外国語を上手にできるようになりたい人は、何年もコツコツ努力しなければならない。教室で MT の利用法を積極的に紹介すると、生徒たちが自分で勉強する意欲を失うかもしれない。その反面、MT を使って外国人とのコミュニケーションで少し成功した人は、直接やり取りできるように外国語学習にさらに励むようになるかもしれない。やはりわからないのだ。

数年前、ニューラル MT が世に現れたとき、「我々はもう失業だ」という半分冗談半分本気のコメントを外国語教師の同僚たちからよく聞いた。その後、翻訳料

金への圧力など、翻訳者への悪影響はあるようだが、英語などの先生の仕事が脅かされたという話はまだ聞いたことがない。教育制度や一般人の意識に英語学習の重要性が強く根付いているので、英語教育はまだまだ安泰な職業だと思う。

問題は、実際に外国語を教えるとき、ニューラル MT にどのように対応すべきか、という問題だ。今のところまったくわからないので、ニューラル MT は困ったもんだ。

ポストエディターの素養と涵養

山田 優

関西大学

1. 概要

機械翻訳を使って人間が後編集をして翻訳を完成させていく「ポストエディット」という作業は、翻訳業界においては、良い意味でも悪い意味でも、その認知度は上がり、ある種で、人間が翻訳をするための一つの方法になるかもしれないと考えられている。一方で、ポストエディットは人間がゼロから翻訳をするのと何が違うのか（似ているのか）ということについて理解されていないがゆえに、「もう人間の翻訳者は不要だ」という意見や、逆に「ポストエディットは翻訳ではない!」という意見もよく聞かれる。このような意見の背景には、「翻訳」という作業に対する不理解と翻訳単価の値崩れがおきるという社会的問題が絡み合っている。そして、この対立の原因の一つに、ポストエディットの台頭も関係しているだろう。

このような状況を踏まえると、現時点で翻訳業界内でのポストエディット賛成派と反対派の対立は、実はポストエディットに関する意見の相違だけを意味しているのではなく、すこし飛躍した言い方をすれば、将来的に持続可能な翻訳のあり方に関する議論と捉えることもできるだろう。であるからこそ、今、我々は翻訳に対する理解を深めなければならない。それを考えるベースラインとして「ポストエディット」を議論のきっかけにし、翻訳全体を再考してみたい。

紙面に限りのある本稿では、まず「国際標準の翻訳とポストエディット」の観点を中心に、その周辺事項まで迫る。尚、本稿の内容は、2019年10月10日にTCシンポジウムで行われた『ポストエディターの素養と涵養～国際標準のポストエディットを目指して～』の内容の一部を抜粋し書き改めたものであり、ここに

その報告としてまとめる。

2. ISO17100 と ISO 18587

産業翻訳に関する業務プロセスの標準化を規定するISO 17100がある。これは、ポストエディットを考えるにあたりベースラインとなりうる。ISO 17100では「機械翻訳の出力結果とポストエディットの組み合わせは、この規格の適用範囲外である」としているのが興味深く、ポストエディットの業務プロセスについてはISO 18587を別途規定している。

そこで、ISO 18587と比較してみると、意外と共通点があることに気づく。まず、ISO 17100（翻訳プロセス）とISO 18587（ポストエディットのプロセス）との大きな違いは、翻訳作業後に、独立した人間が「バイリンガルチェック」を行うのか否かという点であろう。ISO 17100では、人手翻訳のあとに、翻訳者と同等の有資格者がバイリンガルチェック、すなわち、原文と訳文を見比べて行う品質チェックが義務付けられている。それに対して、ISO 18587のポストエディットでは、お客と合意した場合のみ、バイリンガルチェックを行うものとし、チェック自体は任意となっている。

この違いについて矛盾を感じるのは、そもそも全体的な翻訳品質が劣るとされるポストエディットに、バイリンガルチェックが不要となると、最終的な品質がますます悪くなってしまわないか、という懸念である。これについては、ポストエディットとは、やはり翻訳コストを軽減することを主眼においた割り切った手法と思われることがISOからも垣間見られる。

Qualification and training of posteditors

Masaru Yamada

Kansai University

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License. License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

そもそも ISO 18587 では、フル・ポストエディットとライト・ポストエディットの 2 つの手法のうち、フル・ポストエディットのみを、その対象にしているのだが、どのように定義されているかという点、基本的にその品質は「人手翻訳と見分けがつかないレベル (indistinguishable from human translator output)」であり、同時に「できるだけ機械翻訳の出力結果を活用すること」と記載されている。「人手翻訳と見分けがつかない品質レベル」と言われても、その定義は曖昧で、またそれでいて「できるだけ機械翻訳の出力結果を活用する」わけなので、高品質な翻訳を達成することが実際に可能なか疑問に感じてしまうだろう。こういったことから、ポストエディットは、その定義からして矛盾を抱えている。

3. ポストエディターの資格と技能

それでは、ポストエディターに求められている技能と資格に目を向けると、その内容は、ISO 17100 が規定する翻訳者の資格とほとんど同じであることがわかる。ISO 18587 では、ポストエディターは次の 1 つ以上の項目を満たしていなければならない。

- a) 翻訳、言語学、言語研究もしくは翻訳訓練を伴ったそれ相当の学位を取得している者
- b) 前の翻訳関連以外の学位と 2 年の翻訳もしくはポストエディット経験を有するもの
- c) 5 年以上の翻訳もしくはポストエディット経験のある者。

この資格は、ISO 17100 が規定するプロ翻訳者の資格とほぼ同じである。

これに加えて、ポストエディターには、次の 5 つの技能 (competence) が備わっていることを規定する。

- A) 翻訳力
- B) 起点言語および目標言語における言語・テキストに関する能力
- C) 調査・情報収集・情報処理の能力
- D) 文化に関する能力

E) テクノロジーに関する能力

F) 専門分野の能力

さらに、「合意した契約や仕様要求に従って翻訳できる能力」ということも、明示的に示している。これは後述するように、顧客要求により柔軟に対応せざるを得ないポストエディターに特有の能力と解釈することができるかもしれない。

4. 専門的知識 (Professionalism)

ポストエディターになるには、さらなる専門知識も求められている。ISO 18587 では、次の 4 つの専門的知識の条項を付加的に要求する。

- ① 機械翻訳技術および機械翻訳エンジンが出力する典型的なエラーに対する一般的知識
- ② CAT ツールに関する一般的知識
- ③ 生産性および作業負荷の観点に鑑みて、機械翻訳の出力結果をポストエディットすることの妥当性を判断できる知識及び能力
- ④ 作業指示 (instructions) に従う能力および特定のエラーに焦点をあてて、決められたとおりに修正を行う能力

しかし専門的知識を獲得しようとしても、実際には容易でない。具体的には、①の「機械翻訳エンジンの典型的エラー」について、我々はどれだけのことを知りうるのだろうか。日進月歩の技術発達を背景に、何が機械翻訳の典型的なエラーなのかさえ予測できないのが現状だ。②の「CAT ツールの知識」についても、実際にポストエディットの作業を行う場合には、翻訳メモリや用語集との併用や、今後は、機械翻訳のアダプテーション (特定の分野や文書用にカスタマイズすること) を行える知識も必要になってくるかもしれない。③の「妥当性の判断」は、ポストエディットという作業が直面している問題そのものであり、翻訳品質の妥当性を、時間・コストの「妥協点」を考慮して判断する必要がある。そして最後の④の「作業指示どおりに修正を行う能力」は、ポストエディットという

特別な作業指示に従う能力であるので、非常に高い柔軟性（時にはプロとしての実力をあえて出しきらないで業務を遂行する柔軟性）が求められるのである。

ここまですとまとめると、ポストエディターに求められている能力は、ISO 17100 とほぼ同じ内容で、これは欧州翻訳大学院の翻訳者養成ガイドライン『欧州共通翻訳修士号 (EMT)』が推奨するものとほぼ等しい。他方で、機械翻訳等に関する専門知識も有している必要があることから、部分的には、ISO 17100 よりも求められている項目が多い。また、それでいて、ポストエディットの特殊な要求に従う柔軟性が必要であり、これは見方によっては、通常のプロの翻訳者の資格よりも要求水準が高いとも言えなくはないだろう。

5. 欧州共通翻訳修士号 (EMT)

さて、上で、欧州共通翻訳修士号 (EMT) というのを述べた。プロ翻訳者になるためにヨーロッパでは、大学院で専門職としての翻訳スキルを身につけることができる。EMT は、その大学院で、学生が習得すべき項目を規定している。つまり ISO 17100 で、規定する翻訳者の資格 — 翻訳の学位を有する者 — とは、実質的には EMT 修士号保持者と言って過言でない。

その EMT は、近年の翻訳関連テクノロジーの発達した産業の状況に対応するために、2017 年に内容が大幅に改定された。シンプルかつ明確に記述された 35 項目のスキルを身につけることが推奨とされている (EMT のウェブサイトから、Competence Framework 2017 をダウンロードできる：https://ec.europa.eu/info/resources-partners/european-masters-translation-emt_en)。

1 番目の項目は、原文を正しく理解できる能力として「原文を分析し、テキスト的・認知的な潜在的問題を同定し、コミュニケーションのニーズに合わせた適切な処理に必要な方略とリソースを決定できること」と記されている。他にも、翻訳に必要な「情報収集」「専門分野の知識と文体」「異文化理解力」などが書か

れている。興味深いところでは、フリーランス翻訳者として働くことを想定してか、「時間・ストレス管理」「チームワーク」「SNS の活用」といった能力も求められている。

そして、やはり今回の題目と一番関係し興味深いのは、翻訳能力の一部として「ポストエディット」能力が含まれている点である。項目 1 4 がそれに該当する。英文と和文 (筆者訳) を以下に記す。

- Apply post-editing to MT output using the appropriate post-editing levels and techniques according to the quality and productivity objectives, and recognise the importance of data ownership and data security issues

ポストエディットを MT 出力に適用できること。このとき、要求品質と作業効率の目的に合わせて、適切なポストエディット・レベルと方略を用いること。また、データの所有権とセキュリティ問題の重要性を認識できていること

このように、EMT では、ポストエディットのスキルが、翻訳者養成の一環として折り込まれているのは、非常に興味深い。結局、ポストエディットという作業は、専門職としてのフォーマル教育を受けた翻訳者がその作業を担うべきであると、ここでも暗示されているようである。

6. PE 品質の合意形成

さて、話を ISO に戻すと、そもそも翻訳の国際標準の考え方は、ISO 9000 シリーズと同様の考え方により、作業プロセスを規定するだけで、翻訳文の品質そのものを規定しているものではない (井上ら, 2015)。そのため、どのような品質レベルが必要なのかについては、サービスを提供する前に、翻訳の対象となる原

文が、ポストエディットに適しているのかを吟味して、翻訳会社はクライアントとの間で合意しておく必要がある。ここで問題になるのは、どうやって、クライアントと合意形成すればよいのかであろう。

実際問題として、これが現状のポストエディットの最大の課題ではないだろうか。この問題に対して、筆者が提案する一つの方法が、通常の翻訳品質を保証するために用いる JTF が発行する「品質評価ガイドライン」を活用する、というものである。JTF ガイドラインでは、ISO 17100/18587 で規定する顧客との合意形成に対応する工程において、「仕様書」を、作業の後工程で使用する「エラー・カテゴリー」と関連付けて作成しようということが書かれている。具体的には、その作業において、何をどこまでポストエディットすべきかを、「エラー・カテゴリー」と「重み」の考え方を使って、ポストエディットする項目をあらかじめ決めておこうというものだ。

エラー・カテゴリーの大項目は「正確さ」「流暢さ」「スタイル」「デザイン」「事実性」などがあるが、通常のポストエディットでは、「正確性」の重みを相対的に上げておいて、それ以外の項目については、重みを下げる、もしくはチェック項目に含めないなどの措置をとることが考えられるのだ。

このような共通の枠組みを使うことで、翻訳会社とクライアントの間で、共通理解を構築できると考えている。もちろん、まだ精緻化の余地は残るが、各人の経験則や勘に頼って決定しなければならない合意項目の数が低減することは間違いないだろう。本手法に関しては、現在も検証中であるが、おそらくそれなりの成果が期待できると思われる。

7. まとめ

以上、ポストエディットを再考し、円滑に行うための方法を模索することにより、逆に、従来の翻訳や翻訳に求められるスキルや資格との違いと類似点を再認識することができた。結局のところ、ポストエディッ

トという作業は、現時点においては、通常の翻訳とは、まったくの別物という訳ではなく、翻訳のできるスキルを身につけた人が、ちゃんとした方法で (JTF 翻訳品質ガイドラインに準拠したやり方で)、行わなければならないのかもしれない。そのためには、従来の翻訳のやり方をも見直す必要があるのだ。

参考文献

井上 孝・長田 孝治・石崎 俊 (2015) 「翻訳サービスの品質管理：ISO 17100 にみるプロジェクトの国際標準化」『情報管理』 vol. 58, no 9. 666-671.

<http://jipsti.jst.go.jp/johokanri/>

人間の翻訳と機械の翻訳（2）：文書とはどのようなものか？

影浦 峽

東京大学・大学院教育学研究科

1. 前回のまとめと今回の話題

前回の記事「人間の翻訳と機械の翻訳（1）：翻訳者は何を翻訳しているか？」では、「本を翻訳する」「小説を翻訳する」「修理書を翻訳する」といった表現が自然であるのに対し、「文を翻訳する」というのは少し目的語と述語の接続がぎくしゃくすることを指摘し（日本語以外でも同様のようです）、翻訳が対象とするのは言語学が言うところの言語表現ではなく、文書だという話をしました。

形態素・単語・文・文章を、一応、言語学が言うような意味での言語の要素とすると、それに対して文書は言語学が扱うものではなく伝統的には図書館情報学（あまり伝統はありませんが）^[1]が扱ってきた対象です。けれどもそう言ってもあまり文書について何かわかった気にもならないので、前回はその位置付けだけフーコーを手掛かりに与えておいたのですが、本稿では、前回述べた通り、「文書」と述べたもの—翻訳が対象としているもの—がこの世界においてどのような存在としてありどのような性質を持つのかを見ていきたいと思います。

2. 文書の位置付け

文書の位置付けについて改めて確認しておきます。フーコーの言葉を要約し、そこに見られる対比を言語表現を起点にいささか強引に言語学が扱う対象と文書とに割振ると、文書を構成するものとしての言語表現は他にもないこのようなものであるところの存在であるのに対し、言語学において具体的な言語表現は（言語学のそれぞれの部門が把握するレベルで）他にもあ

り得る適切なものの可能な範囲を確定するためのたまたまのものにすぎません。

実際のところ、日常生活の中では文書に至る系列の中で言語表現を捉えていることが普通で（会話の中では言語表現の集合はいわゆる「文書」には至りませんが他にもないそのような発言として捉えます）、そうでないかたちで言語表現を見るためには改めて言語学的対象として言語表現を捉え直す必要があります。言語学者も言語学の先行文献を読むときにそれをたまたまのデータとは見なしません。誰も、論文を書くときにランダムサンプリングで得られた文書あるいは言語表現の集合を先行研究とはしません。

ところが不思議なことに、言語表現を前にしたときに、それを文書として対象化して捉えようとする研究はあまりありません。文書として対象化するとき、そもそもそこにある言語表現が他にもないこのようなものであることは文書の内容に強く拘束されており、そのため、私たちは一般に文書を前にしたとき重要なものはその内容であって表現ではないと考えがちだからかと思われます。教科書の表現を扱う珍しい研究が最近出版されましたが、例外的です^[2]。

ここで、翻訳を翻訳として差異化するために重要なもう一つの（一つは翻訳は言語学が言うところの言語学的プロセスではないという点でした）ポイントが姿を表します。翻訳はその翻訳としての専門性においては、内容そのものに第一義的に関わる行為ではない、という点です。「専門性において」「内容そのものに第一義的に関わる」というのは例えば化学にそのように関わるのは化学の研究者であるという意味であって、翻訳者は文書が扱っている内容そのものの研究者では（偶然そうであることがあったとしても定義上は）な

What is this thing called “document”?

Kyo Kageura

Interfaculty Initiative in Information Studies/Graduate School of Education, The University of Tokyo

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License.

License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

いだからそんなことは当たり前ではないかと言われるのですが、しばしば専門文献の翻訳はその分野の専門家がやるべきなのか翻訳者がやるべきなのかという議論があるためこれを確認しておくことは大切です。翻訳はその専門性においては内容そのものに第一義的に関わる行為ではないならば、その分野の研究者が翻訳をやるというのは翻訳としてはもしかして適切ではない面があるかもしれない、ということです。

逆に翻訳者の側はどうかというと、第一義的に内容そのものに関わる部分が翻訳の専門性ではないことは、内容の理解を前提としないことではありません。例えば、翻訳者の井口耕二さんは、数値流体力学ソフトウェアのマニュアルを受注した際に、流体力学の単位を楽に取れるだろうというくらい流体力学について勉強した経験を語っています^[3]。現実にはどの範囲の文書について可能かは別として、自分が翻訳にあたる文書の内容を翻訳者が理解することは前提として（「理解」という言葉は極めて重要な問題を提起していますがここでは扱えません）、その上で翻訳は成り立ちます。

翻訳の専門性は、

- 言語の力を前提とするが言語の力ではない
 - 内容理解を前提とするが内容の専門性ではない
- ということになります。

文書の位置付けの話に戻ると、翻訳がその専門性において対象とするかたちで捉えられる文書は、言語表現から構成され、特定の内容を担うけれども、言語学的な意味での言語表現にも内容を専門的な対象として扱う領域が認識する意味での内容にも還元されない存在であるということになります。

3. 文書の性格と属性

文書の性格と属性について少し考えます。体系的に整理するのではなく機械翻訳にも関係するわかりやすい例に繋がる二つの点をあげることにします^[4]。

第一に、論文を書くときに行なっていることから明

らからで気取る必要もないのですが、文書はバルト風に気取らなくても引用を構成要素として含みます。そのため引用部分は該当する既約があればそれを参照し踏まえる必要があります。場合によってはそうしたことを調べずに訳出してもよいかもしれませんが、例えば英日翻訳で起点言語文書に条約からの引用があり日本語の正訳があるならば（明示的にそうでない判断をすることが要請されていない限り）それを使う必要があります。検索とコピーペーストはコンピュータの得意技のはずですが、言語的プロセスとして捉えられている現在の機械翻訳にはそのような処理は組み込まれていないため引用部既訳利用はできていません。

もう一つ、別の観点から文書の属性としてジャンルを考えてみます。ジャンルに応じて、というとすぐに「ですます」か「だである」かといったことが思い浮かびますが、ここでは少し別の点を扱います。村上龍『69』の次の部分

…わかった、**浅丘ルリ子**よりきれいに映さんばだめばい、と言って、講堂の入口付近の最前列に並んでいた連中の尻を蹴っとばし、場所を空けさせた。**松井和子**が主演女優ということで、裕二は急に上機嫌になり、主題歌は**石原裕次郎**がいいとか、…

の英訳は次のようになっています^[5]。

... "Yeah, that makes sense. But listen, man, you better make her look good. Better than **Brigitte Bardot**, even." He moved up to the front of the crowd, kicking people in the butt to clear a space for us. The idea of making **Kazuko Matsui** the star of our film had excited him, and now he was rattling on about how we should use something by **Yujiro Ishihara** for the theme song, ...

小説や詩の場合、同一の指示対象でなくても言語圏で対応する対象に置き換えることは一つの手で、浅丘ルリ子が **Brigitte Bardot** になっているのはそうした手立てを用いたためです（が松井和子と石原裕次郎はこの訳ではそのままです）^[6]。ノンフィクションではそうはいかず、ロシア語で書かれた『ゴルバチョフ回

想録』を英訳するときゴルバチョフに英語圏で対応するのはレーガンだから『レーガン回想録』としてしまうとわけがわからなくなります。

浅丘ルリ子を **Brigitte Bardot** に変換することは「文化」を考慮したものと考える人がいるかもしれませんが、原理的には言語表現として現れてさえいればすべて処理できそうです。そして、実際に翻訳者は（浅丘ルリ子や **Brigitte Bardot** に直接会ったことがあるかどうかは別として）表現された情報に基づき判断していると考えられますから、巨大なデータを用いる機械翻訳でも実現可能な条件は成り立っているように思います。多和田葉子の日本語の詩中の「畳」をドイツ語で「カーペット」とするといったことは現在の機械翻訳と案外親和性が高いかもしれません^[7]。とはいえ、これはあくまで文書のジャンルを同定することができた上で導入される特定のやり方であって、今のところ言語プロセスとして定義されている機械翻訳では扱えないものです。別の言い方をすると、こうしたことができないのは、技術の問題ではなくどのような技術を追求しなくてはならないかを定める問いの問題ということになりそうです。問われていない問いの答えに偶然行き当たることはあり得ますし多少は期待できるかもしれませんが、問われていない問いの答えをたまたま作り上げてしまうことはほとんど期待できません。

4. 文書構成要素とその性質

色々な文書があるため、文書構成要素について単純には語れませんが、ここでは一応ゆるやかに図書を頭におき、いくつかの構成要素を取り上げその性質と翻訳との関係を見ることにします。その際、特に産業翻訳にこだわらず、出版翻訳のケースなども考えます。

典型的な図書には書名（物理的にはタイトルページ）、目次、本文、索引があります^[8]。本文は章節項段落に分かれページ番号が付与されています^[9]。ページ番号は一般に翻訳を通して対応が維持されるべきものとは考えられていません^[10]。

書名あるいは文書名は、文書タイプによって扱いがかなり異なります。出版翻訳のうちとりわけ一般向けの翻訳の場合、原文書名と対応しない書名をつけることがあります、それもしばしば出版社（編集者）の判断でそうなることがあります^[11]。それを翻訳の一部と考えるならば機械翻訳は今のところ対応できていません。

索引は多少の不正確さに目を瞑ると本文で用いられている用語のリストで、そう考えると翻訳の場では索引がない文書でもしばしば重要な役割を担うターミノロジーと同様に扱われるものと考えられます。専門用語は文書において「翻訳される」というより対応する用語が利用されるもので^[12]、そのため多言語用語集の構築は個々の文書とはしばしば独立に文書が属する領域ごとになされます。現在の機械翻訳ではテキスト中の扱いとしても独立した用語集の多言語化の中でもあまりうまくいきません^[13]。

ちなみに多くの言語で8割程度の専門用語が複合語であるため、言語処理の中で専門用語は **Multiword Expressions (MWE)** の一クラスとして扱われることがあります。一般に想定される MWE 処理の前提が、要素から構成される意味と全体の意味の間のギャップが大きいことにあるのに対し、専門用語の特異性は指し示す概念の同一性を維持するために同一表現を一貫して用いることが原則であって言語学的な意味での「意味」を維持したゆるやかな言い換えを許容しないことにあり（慣用句などはむしろその意味合いを保持した目標言語の表現を生成することが重要で）、翻訳上の扱いは多くの MWE とまったく異なります。言語処理分野では、専門用語処理の研究を行なっている人にも、専門用語のこの位置付けは、理解されていないことがあります。

本文とそれに関連する要素について考えてみましょう。翻訳が文書を対象とすると言うとき、言語学的に言語表現の単位を考えていけば、形態素・語・句・節／文・段落・テキスト…等々と次第に大きくなり、大きいところは文脈とか談話構造が大切な対象となります。機械翻訳は現在のところ文単位で言語表現を扱

っているけれど「2021年になると文章全体に対する翻訳に進化」^[14]といった主張が想定している展開の方向はこのようなものでしょう。例えば、代名詞が参照するものは何かとか、関連する研究は色々行われてきました。一方、文よりも大きな単位を文書の視点から捉えたときには、少し違う課題も姿を現します。例として、「配信機材を設置する」という表現を考えてみます。この表現は、例えば手続き文書の節表題に使われているならば“To install...”となるでしょうし、大枠として定められたある行為のステップとして箇条書きの中にあつたら“Install...”となるでしょう^[15]

(Google 翻訳で英語に変換してみると、“Install distribution equipment”となりました)。ここでどのように翻訳するかは、「節見出し」や「手続きの箇条書き」といった文書要素に条件付けられています。そしてこうした要素は基本的に言語学が扱う文脈や談話構造の対象にはなっておらず、むしろ技術文書を扱う領域で議論されているものです。

文書のメカニズムとしては、ここまでの話と少し異なるものとして記号の参照があります。例えば、

“Human” consists of five letters.

の“Human”がその例です。今のところ(本来コンピュータは得意なはずですが)機械翻訳はこの文を「『人間』は5文字からなる。」のように訳してしまいます。緩やかに言語表現が表すものを考えてみるとそこにはいくつかの階層があつて、例えば、

This has been here for a week.

This proved my point.

という二つの文を(特別な条件なしに)読むならば、前者の“This”は何か外にあるモノでありそうですが、後者はそこまで「私」が論じてきたことで、それは言葉で表現されていたことが示唆されます。言語表現の参照も多くの場合には言語表現が表す意味を参照するものと理解されがちですが、もちろんそうでない場合もあり、例えば引用符に囲まれた引用は、それが表す内容を扱う場合、表現そのものを話題にする場合、引用が属する特定の表現集合を話題にする場合、それ

らが混在する場合、があり得ます。最初の二つは明らかでしょうから三番目のものについて、例えば、*énoncé*について論ずる中で、フーコーから引用し、

“Je ne pense pas que la condition nécessaire et suffisante pur qu’il y ait énoncé soit la présence d’une structure propositionnelle définie, ...”^[16]

次いでフーコーにとっての*énoncé*は・・・という議論を進めるとしましょう。その際、*énoncé*はフーコーの諸著作に現れる“*énoncé*”の集合とそれが表すもので表現と知識の関係で考えられていることになります。

5. 言語表現は何のデータか?

人間の翻訳者は、言語のコンピテンスと知識を前提とし、その上で以上のようなことをやってしまっているのですが(ただし翻訳産業全体でどのくらいの翻訳者がこうしたことを当たり前に行っているかはわかりませんが)、機械翻訳にはまだできていません。ここまで見てきた例で関与している領域を粗くあげると、

- ・言語学が言うところの言語表現とその意味
- ・言語が指す実在する世界の要素とその属性
- ・知識や特定の言語表現集合に特化した内容・意味
- ・言語表現のかたちそのもの
- ・文書の属性と要素

となります。ところで、これらの大部分に、人間は言語表現を介して接しています(浅丘ルリ子に会ったことがある人は少ないでしょう。この場合はもちろん映像は重要ですが)。機械には身体がないからという、身体性を持ち出してわかった気になるありがちなごまかしの前に、言語表現をデータとして用いた機械による翻訳にも、まだ色々できることはありそうです。

次回は翻訳プロセスを考えていきたいと思います。

注・参考文献

[1] とはいえ近代的な意味での図書館情報学も17世紀くらいに遡ります。『図書館設立のための助言』

- (1627年)により近代図書館・図書館学の祖と言われるガブリエル・ノーデの名をライプニッツの『人間知性新論』で目にした人も多いでしょう。
- [2] 浅石卓真 (2020) 『教科書の中の知識: テキストの計量情報学的分析』 樹村房.
- [3] 井口耕二 a.k.a. Buckeye (@BuckeyeTechDoc) (2020年3月5日) <https://twitter.com/BuckeyeTechDoc/status/1235545106851041285>
- [4] まだ未完成ですが、体系的な整理の大枠は、宮田玲・宮内拓也・影浦峽 (2020) 「翻訳のための起点文書分析: 文献レビューの枠組み」言語処理学会 2020 年年次大会. に示されています。
- [5] 青山南 (1996) 『英語になったニッポン小説』 集英社.
- [6] この事例に関するもう少し詳しい説明は、影浦峽 (2015) 「翻訳の社会的意味」『ひつじ意味論講座 7 意味の社会性』 ひつじ書房. にあります。
- [7] 多和田葉子 (2006) 「ある翻訳家への手紙」『翻訳家の仕事』 岩波新書. p. 169-174. に、自分の日本語の詩に現れた「畳」がドイツ語訳でカーペットになっていたことが妥当であることの説明があります。
- [8] 現在世界的な基準となっている欧州の図書について言うと、書名が独立したタイトルページに書かれるようになったのは 15 世紀末くらいからで初期インクナブラには書名はなかったようです。目次は古く、紀元前 1 世紀の詩人キントゥス・ヴァレリウス・ソラヌスが付与したのが最初とされています。索引は 16 世紀後半から 17 世紀に導入されたようですが、図書の巻末ではなく独立した索引としては聖書コンコーダンスの最初のもが 13 世紀にウーゴ・デ・サンクト・カロにより作られています。
- [9] 章節項や段落の区分は活版印刷が始まる前の写本の時代からゆるやかに導入されてきたようです。ページ番号はイタリック体やアンティカ体の作成者として知られるアルドゥス・マヌティウスが導入したものとされています。
- [10] Tachen の多言語対応図書はページの対応もほぼ維持されているようです。
- [11] 例えば Blum, W. (2000) *Rogue State: A Guide to World's Only Superpower*. London: Zed Books. の日本語訳書名は『アメリカの国家犯罪全書』です。ちなみに書名は同一言語で版を変えるときに変更することもあります。よく知られているように、ヘミングウェイの *The Sun Also Rises* は英国では *Fiesta* というタイトルで出ています。黒川祥子 (2017) 『「心の除染」という虚構 除染先進都市はなぜ除染をやめたのか』(集英社インターナショナル)は 2020 年に新たな前書きと後書きを加えて集英社文庫として出版された際、『心の除染 原発推進派の実験都市・福島県伊達市』と改題されています。
- [12] Rogers, M. (1997) “Synonymy and equivalence in special-language texts. A case study in German and English texts on genetic engineering. In A. Trosborg (ed.) *Text Typology and Translation*. Amsterdam: John Benjamins, pp. 217-245.
- [13] Chen, L-H. and Kageura, K. (2019) “Translating terminologies: A comparable examination of NMT and PBSMT systems,” *MT Summit XVII Volume 2*, pp. 101-108.; Tang, L. and Kageura, K. (2019) “Verifying the meaning equivalence in bilingual international treaties,” *Jurix 2019*, pp. 103-112.
- [14] Sangmin@ChoimiraiSchool (@gijigae) (2019年5月18日) <https://twitter.com/gijigae/status/1129538131768664064> このツイートで TOEIC の点数で翻訳を語っており、その点からも翻訳を言語的なものとみなしていることがわかります。
- [15] Miyata, R. Hartley, A. Kageura, K. and Paris, C. (2016) “‘Garbage let’s take away’: Producing understandable and translatable government documents: A case study from Japan,” Paris, C. and Nepal, S. *Social Media for Government Services*. New York: Springer, pp. 367-393
- [16] Foucault, M. (1969) *L’Archéologie du Savoir*. Paris : Gallimard. p. 107.

JTF 翻訳祭 2019 セッション報告「機械翻訳の品質評価を考える」

早川 威士

株式会社アスカコーポレーション／大阪大学大学院 情報科学研究科

1. はじめに

2019年10月24日、日本翻訳連盟の主催により開催された JTF 翻訳祭 2019 で、「機械翻訳の品質評価を考える」というタイトルで発表を行ったので報告する。

機械翻訳 (MT) 技術の進歩は著しいと謳われているが、果たしてその品質は適切に評価されていると言えるのだろうか。広く品質評価の指標として用いられる BLEU などの自動評価指標は、参考文との類似度に基づいている。これはシステムとしての MT を評価する上では有効な手法だが、翻訳出力の正確性や妥当性を直接的に品質の評価として表現するものではないという点に限界がある。また、産業翻訳においては、エラーを含む可能性がある MT の出力をそのまま商品として用いることは想定されていない。すなわち、MT の評価がそのまま翻訳の品質となるわけではなく、ポストエディットなどを含めた全プロセスの品質を考慮することが求められている。

サービスとして翻訳を考えるとき、その品質管理の枠組みを確立することを避けて通ることはできない。そしてそれは、MT を用いるかどうかにかかわらず、翻訳というプロセスの結果の質をいかに品質評価によって可視化できるかにかかっている。そこで本セッションでは、MT の評価をいかに翻訳サービスの品質評価に結びつけるかという課題に取り組むため、既存の MT 評価指標を概観し、これらを用いた翻訳プロセスの設計について考察した。なお、この発表は JTF 翻訳祭という産業翻訳のイベント内で行われたものであるため、主として産業翻訳、あるいは商業的な文脈で MT を用いる状況を想定している旨を申し添える。

2. 機械翻訳の評価手法

MT の評価指標は人手評価と自動評価に大別することができる。人手評価はその名が示すように人間の評価者が翻訳出力を見てその品質を判定する方法である。人間が行うため柔軟な評価の設定が可能であるが、判定者には多言語運用スキルが求められ、コストや時間がかかるという側面がある。自動評価は機械的な計算によりスコアを導出し、評価を行う手法である。こちらは評価そのものには人手のコストが掛からないが、機械が「優れた品質」の翻訳を自律的に定義することは現時点ではできていないため、スコア算出の拠り所とする正解例 (reference) を必要とする。したがって、自動評価に用いるデータセットは対訳形式のものを用意しなければならないという制約がある。以下に人手評価と自動評価の代表的な評価手法を例示する。

人手評価の代表的な手法のひとつが主観的評価 (相対評価) である。これは翻訳文と原文を見て、翻訳として適切かどうかを自分の主観で評価する。尺度としては選択式 (容認できる／できないを選択したり、二者以上の翻訳文から良いものを選ぶ)、Likert スコア (5段階評価) 1、チェックリスト形式 (項目ごとに○×や点数をつける) がある。判定にばらつきや偏りが出ないように、指示書の設計やテスト作業を行うことが重要である。MT に対する人手評価としては、Adequacy/Fluency による二次元の評価が広く用いられてきた²。Adequacy は情報の正確性、Fluency は言語としての自然さを評価するもので、特に表現力に課題を持つ従来の MT の評価には適した手法であった。DQF-MQM はエラー判定とその分類を軸とした、粒度の高い評価手法である³。この手法は現在の産業翻訳

において標準的な評価基準のひとつであり、日本翻訳連盟の JTF 翻訳品質評価ガイドラインにも採用されている。もともとは人間の翻訳の評価用に開発されたものを、MT の評価に適用する取り組みが進められている (QT21)。

MT の自動評価手法としてもっとも頻用されているのは BLEU であろう⁴。BLEU は連続する単語 (n gram、通常は 4 連続の単語) の正解例に対する一致度を計算し、文長の相違に対しペナルティをかけてスコアを導出する。単語の一致により用語選択の正確性、連続する語の一致により流暢性を測ることを目指した手法である。METEOR はこれよりも柔軟な指標であり⁵、厳密な単語の一致ではなく複数表現 (語形変化や同義語彙) との一致も許容し、意味性にフォーカスしている。ただし、METEOR の運用にはシソーラス (類語辞書) の開発が必要である。RIBES は日本で開発された評価指標で、単語の一致だけでなく並び順を加味している⁶。日本語-英語など文構造の異なる言語間で有効であると主張されている。Levenshtein distance、WER、TER は正解例との差分を編集距離 (誤り率) として表現した手法で、それぞれ文字単位、単語単位、単語単位+単語並び替えの編集距離を測定している。

その他、半自動評価とも呼ぶべき手法として、hTER を挙げることができる⁷。この手法は編集距離の測定に正解例を用いる代わりに、人間による MT 出力の修正 (ポストエディット) を利用する。hTER は直接的にポストエディット作業のコストを測定していることから、産業翻訳においてはより実践的な評価になることが期待される。また、ポストエディットの時間計測やエラー分類など付随するパラメータを同時に測定することによって、より粒度の高い評価手法に拡張することもできるだろう。

3. 品質評価と翻訳プロセスの設計

上述の評価指標は、それぞれ個別の観点から MT の

評価を試みようとしているが、裏を返せば万能の評価指標はいまだ存在しないことを示していると言える。中でも BLEU は MT に限らず自然言語処理タスク全般に広く用いられており、標準的な指標ではあるが、正解例との類似性に大きく依拠しており、訳文ひとつひとつの品質を評価するのに適したものではない。これは、正解例をベースとした他の自動評価指標も同様である。さらに言えば、これらの評価指標は現在主流となっている Neural MT (NMT) の評価に特化したものではないため、将来にわたって最適な手法であるかどうかは明らかではない。一方で、人手評価は柔軟な評価が可能ではあるが、評価コストが高く、実際の産業翻訳の業務フローに組み入れるのは現実的ではない。

これらのことを考慮すると、MT の適切な品質評価には 2 つのアプローチがあると考えられる。第一はより優れた評価指標を開発することである。この点については現在も研究が進められているが、中でも取り組みが盛んであるのが Quality Estimation という枠組みである⁸。これは正解例を使用せずに機械的に MT 出力の品質を推定する試みであり、近年では MT と同じくニューラルネットワークなどの機械学習を使って推定する手法が主流になりつつある。

第二のアプローチは、既存の評価指標を効果的に使うような評価基準を設計することである。MT に限らず、技術の社会実装を目指すとき、まず考えるべきであるのは技術を使用する状況と目的の明確化である。既存の評価指標はシステムとしての MT の性能を測るのには一定の役割を果たすことができ、例えば多言語間のコミュニケーションを促進する、というような比較的大きな目標を考える上では有用かもしれない。しかし、ビジネスの場においては、MT などの技術を導入したときに、その効果を具体的に表すことが求められる。すなわち、MT は商品の機能改善に貢献するのか、あるいは業務の生産性を高めるのか、そしてそのときに MT はどのような役目を果たすのかということ を可視化したいというニーズが存在するはずである。

したがって、MT の評価もユーザーが持つ目的に基づいて考え、それに適した指標を用いることで適切な評価が可能となり、また既存の種々の評価指標が持つ多様性を生かすことができる。例えば、ユーザーは MT の導入により、業務プロセスの迅速化を期待していたとする。人手翻訳には一定の時間がかかるため、人間の手を介さず高速に処理できる MT にかける期待としては妥当なものである。しかし、その効果を測定するためには、BLEU などの指標だけでは十分ではない。ここで重要なのは翻訳プロセス全体の所要時間が圧縮されているかどうかであり、MT の翻訳精度がそのことと必ずしも相関するとは限らない。このような場合は、実際にポストエディットを行い、その時間を計測することによって従来のプロセス、あるいは他の MT よりも時間が短縮されているかを評価することで MT 導入の効果が予測できる。また、前述の hTER なども補助的に併用することで評価の裏付けとすることができるだろう。この例に限らず、MT 導入によるコスト改善効果を見込むことができるのか、対象ドメインでの語彙や表現に優れた MT か、などユーザーのニーズは多様である。BLEU 一辺倒ではなくそれぞれの評価指標が持つ特性をよく理解し、ときには新しい指標を設計するなど柔軟な運用が求められるだろう。

4. おわりに

MT は今後さらに進歩することが期待される有望な応用技術であるが、一方で社会実装を推進していくためには、ユーザーの視点に立った「品質」を考えることが求められる。特に翻訳会社には、ユーザーが持つ MT へのニーズを理解し、その運用をサポートしていくということが新たな役割として付与されるだろう。さらには、ポストエディットの効率化、MT を用いた生産性の高い翻訳プロセスの開発など、ソフトウェア面の充実も MT の普及には欠かせない要素であり、そのあらゆる側面で適切な品質評価が鍵になると考えている。

5. 参考文献

1. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. 5th Edition, Routledge Falmer, London.
2. Linguistic Data Consortium. (2005). *Linguistic Data Annotation Specification: Assessment of Fluency and Adequacy in Translations*. Technical report.
3. Lommel, A., & Melby, A. (2018). Tutorial: MQM DQF: A Good Marriage (Translation Quality for the 21st Century). In *Proceedings of the 13th Conference of the Association for Machine Translation in the Americas*.
4. Papineni, K., Roukos, S., Ward, T., & Zhu, W. J. (2002). BLEU: a method for automatic evaluation of machine translation. In *Proceedings of the 40th annual meeting on association for computational linguistics* (pp. 311-318). Association for Computational Linguistics.
5. Banerjee, S., & Lavie, A. (2005). METEOR: An automatic metric for MT evaluation with improved correlation with human judgments. In *Proceedings of the acl workshop on intrinsic and extrinsic evaluation measures for machine translation and/or summarization*, pp. 65-72.
6. 平尾努, 磯崎秀樹, 須藤克仁, 塚田元, & 永田昌明. (2014). 語順の相関に基づく機械翻訳の自動評価法. *自然言語処理*, 21(3), 421-444.
7. Levenshtein, V. (1965). Levenshtein distance.
8. Snover M., Dorr, B., Schwartz, R., Micciulla, L., & Makhoul, J. (2006, August). A study of translation edit rate with targeted human annotation. In *Proceedings of association for machine translation in the Americas*.

世界の『言葉の壁』をなくす多言語音声翻訳技術とその社会展開

内元 清貴

国立研究開発法人情報通信研究機構

1. はじめに

近年、訪日外客数は増え続けており、2019年には3,000万人を超えました。政府は2020年の目標を4,000万人としています。このような状況に先立ち、総務省は2014年4月に、世界の「言葉の壁」をなくし、グローバルで自由な交流を実現することを目標とする「グローバルコミュニケーション計画」を発表しました。この目標を達成すべく、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）では民間企業と共にオールジャパン体制で多言語音声翻訳技術の性能向上と対応可能な言語・分野の拡大及び実証実験・社会実装を進めています。この技術を世の中に普及させることにより、言葉で困らない社会の実現を目指します。

2. 多言語音声翻訳技術の研究開発

NICTの多言語音声翻訳技術は、ネットワーク型の音声翻訳アプリ“VoiceTra®（ボイストラ）”²⁾に実装しApp StoreやGoogle Playで公開しています。VoiceTraは旅行会話に好適で、テキストでは31言語間の翻訳に対応しています。スマートフォンから入力された音声は、図1のようにネットワークを介してサーバに送信され、サーバ内で音声認識、機械翻訳、音声合成の処理がなされた後、翻訳された音声はそのサーバから再びネットワークを介してスマートフォンに返送され再生されます。サーバ内の各処理は、いずれも、言葉のデータベース（コーパス）から統計的に学習し処理する機構を採用しています。音声翻訳の精度は基盤と

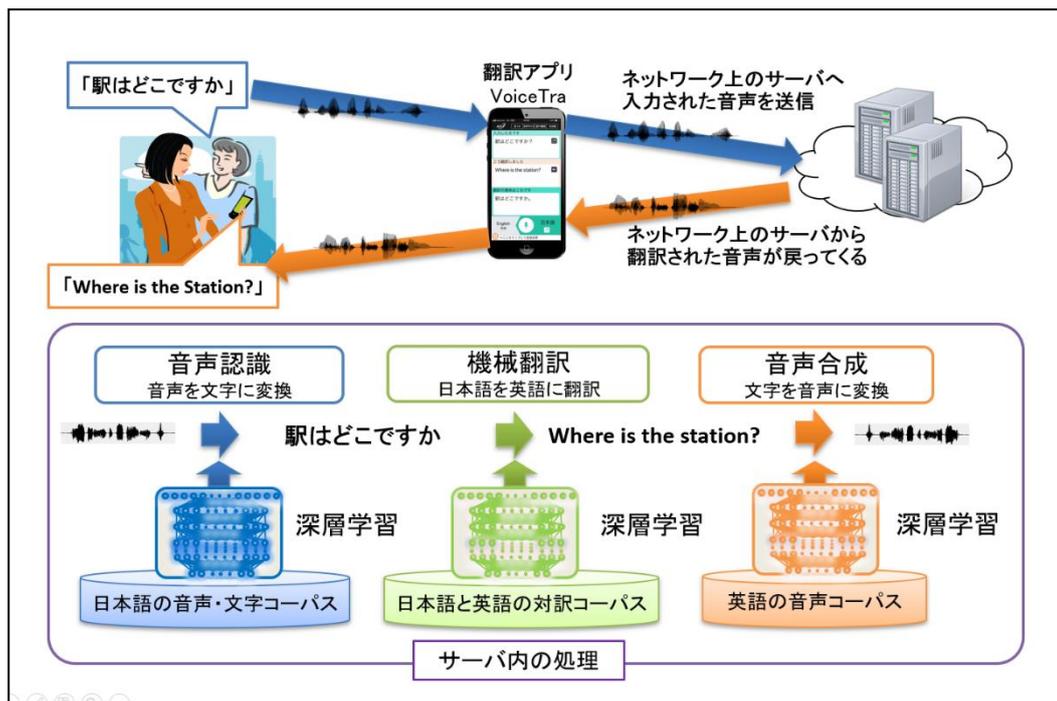


図1：ネットワーク型多言語音声翻訳の仕組み

なるコーパスの量と質に大きく依存します。NICTでは、対象分野を絞り、VoiceTraの利用ログ情報も活用して効率良くコーパスを構築することにより、高い精度を実現してきました。これまで2020年を目途に、旅行会話から生活、災害、医療の分野へ対応範囲を広げてきました。

3. 多言語音声翻訳技術を用いた実証実験

グローバルコミュニケーション計画の推進に資することを目的として2014年12月にはグローバルコミュニケーション開発推進協議会³を、さらに、2015年10月には、総務省委託研究開発・多言語音声翻訳技術推進コンソーシアム⁴を設立し、NICTと民間企業が協力してハードとソフトの両面で社会実装に向けた研究開発や実証実験に取り組み、協議会会員の独自の実証実験も含め、様々なシーンで、様々なユーザーインターフェース(UI)により技術検証を行いました。例えば、タクシー分野では、KDDIが運転座席・後部座席連動型の音声翻訳機を開発し、鳥取市、東京都、那覇市な

どで実証実験を実施しました⁵。医療分野では、富士通研究所がIDカード型ハンズフリー音声翻訳端末⁶などを開発し、全国各地の病院や介護施設で臨床試験や実証実験を行いました。鉄道分野では、京浜急行電鉄、ブリックス、日立グループとの共同研究により、駅構内での実証実験を行い、その成果を活用して、日立ソリューションズ・テクノロジーが新たな鉄道向け多機能翻訳アプリ「駅コンシェル^{®7}」を開発・商用化し、2018年7月、京浜急行電鉄の全駅(泉岳寺駅を除く)に本格導入しました⁸。ここでは、鉄道分野でよく用いるフレーズへの対応を強化して翻訳性能を向上させるとともに、UIの工夫や、よく使うフレーズを自由に登録・編集できる定型文機能、電話通訳を簡単に呼び出せる機能などを組み合わせることにより、鉄道分野に適したアプリを実現しました。災害分野では、NTT東日本が、東京都の防災訓練などにおいて、避難情報の伝達や避難者の誘導にVoiceTraやパナソニックのメガホン型翻訳機「メガホンヤク^{®9}」などを活用する実証実験を行いました。また、消防庁の消防研究センターとの共同研究に基づき、VoiceTraに定型文機能を追加

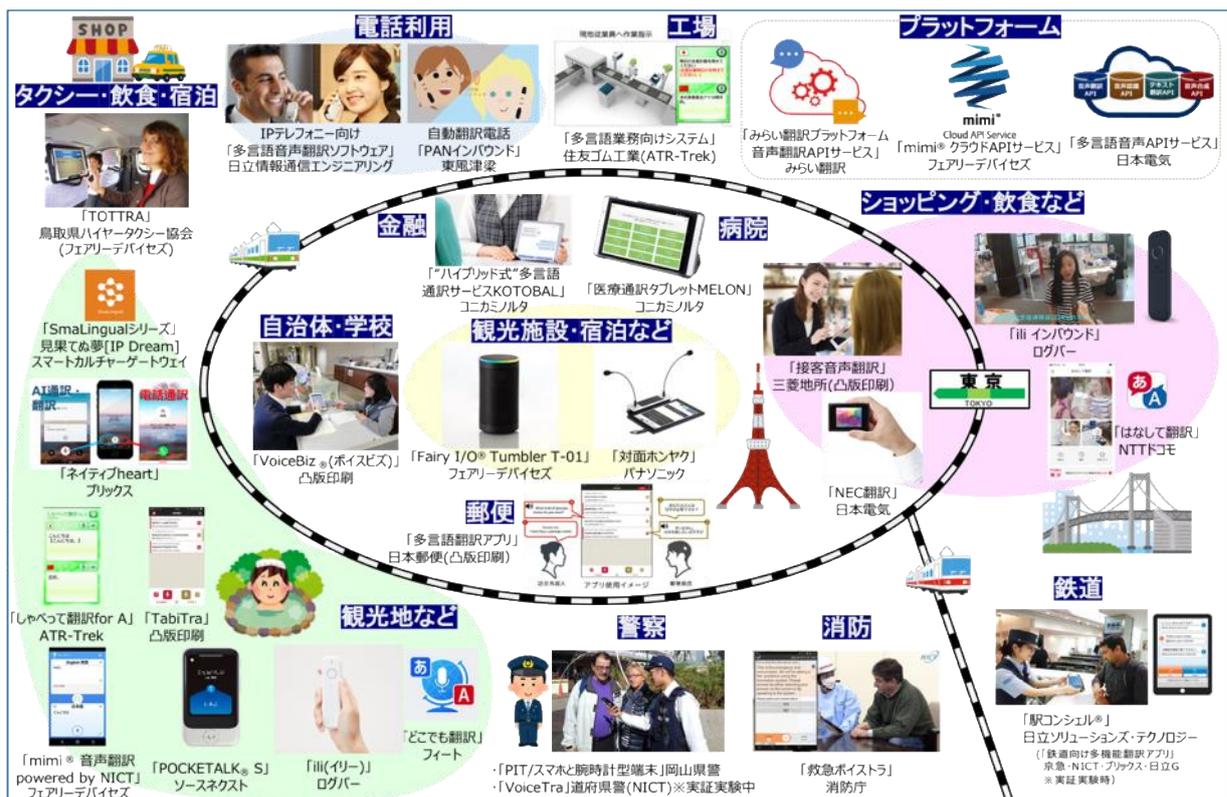


図2: NICT 多言語音声翻訳技術の社会展開例

した救急隊用多言語音声翻訳アプリ“救急ボイストラ”を開発しました。このアプリは消防訓練などで救急隊が活用しており、全国的に実利用も広がっています。特に、非常時の利用では、定型文機能が有用です。“救急ボイストラ”は2019年10月1日時点で、47都道府県における726消防本部中476本部（65.6%）で導入済みです。警察関連では、29都道府県の警察でVoiceTraが試験利用されており、岡山県警や沖縄県警、警視庁のように独自のアプリとサーバによる運用を始める県警も増えています。

日本に長期滞在する外国人も多く、自治体での多言語対応も求められています。NICTでは、委託研究「自治体向け音声翻訳システムに関する研究開発¹⁰」により、自治体窓口業務を対象としたコーパスの構築や音声翻訳サーバ、アプリの試作を行い、前橋市、板橋区、綾瀬市などの自治体窓口で実証実験を行いました。凸版印刷はこの成果を活かし、2018年7月には、訪日・在日ベトナム人向け音声翻訳アプリ“NhaTra（ニャトラ）¹¹”を、2019年8月1日には、フィリピン人向け音声翻訳アプリ“SalamaTra（サラマトラ）¹²”の無償提供を開始しました。

4. 多言語音声翻訳技術の社会展開

分野や使われるシーンに合わせた商用製品・サービス¹³も複数生まれています（図2参照）。例えば、凸版印刷の音声翻訳アプリ“TabiTra（タビトラ）¹⁴”、“VoiceBiz®（ボイスビズ）¹⁵”、ログバーのオフライン音声翻訳機“ili（イリー）¹⁶”、日本電気の多言語音声翻訳サービス、パナソニックの多言語音声翻訳サービス“対面ホンヤク¹⁷”、ソースネクストのクラウド型音声通訳機“POCKETALK® W/POCKETALK® S¹⁸”、コニカミノルタの医療通訳タブレット“MELON¹⁹”などです。凸版印刷の音声翻訳アプリは、日本郵便「郵便局窓口音声翻訳²⁰」として、全国約20,000の郵便局（簡易郵便局は除く）に導入されました。自治体窓口での実証実験を踏まえ、自治体による採用も広がりつつあります。これらの商用製品・サービスは、NICTの多言語音声翻訳技術のライセンスを受けて実現されていま

す。ライセンスにより、個人情報や機密情報のやり取りが想定される施設に対して、独自のサーバを立ててサービス提供することも可能です。2019年4月には、みらい翻訳が、多言語音声翻訳プラットフォームのサービス提供と音声翻訳ソフトウェアのライセンス事業を開始しました²¹。この他、音声翻訳のAPIサービスについてはフェアリーデバイゼズ²²や日本電気²³も提供しています。

5. 今後の展開

多言語音声翻訳をいつでもどこでも使える技術とするためには、更なる性能向上と共に使い方の工夫が必要です。性能向上の鍵となるのは大規模・高品質のコーパスの収集・構築です。NICTでは、低コスト化や多分野化、技術の高精度化の加速のため、産学官の協力により対訳コーパスをNICTに集積する“翻訳バンク^{®24}”の運用を開始し、拡充しています。音声の収集に関しては、VoiceTraなどのスマートフォン上のアプリを介して実利用データが簡単に収集できるようになってきました。多言語音声翻訳技術の使い方の工夫としては、状況によって、地図などを併用したり、電話通訳などのサービスにシームレスにつないだり、自動音声翻訳の技術に、さらに使えるものを組み合わせて総合的にコミュニケーションを支援するような使い方が有用で、使われるシーンに合わせてベストミックスとなる組み合わせを見つけることが重要です。

グローバル化が加速する中、ビジネス・国際会議などでの講演や議論の場面、企業での協業の場面などでのニーズも広がると予想しています。上述の音声翻訳では、入力発話を一文単位で翻訳するため、省略の多い日本語を外国語に翻訳する際に、話の流れを考慮して省略を適切に補うといったことができません。これらの課題を解消するため、今後、大阪・関西万博が開催される2025年までに、文脈などから多様な情報を取り込み、高精度と低遅延を両立する実用レベルの同時通訳の実現を目指すとともに、それらの技術の普及に努めます（図3参照）。

講演をリアルタイムで
各国語に通訳



ガイドの発話内容を多言語化し
リアルタイムで配信



会議での議論の内容をリアルタイムで
通訳・字幕表示して共有



遠隔協業 現場の状況の把握と本部からの指示を
リアルタイムで的確に通訳・字幕表示



図 3：同時通訳技術の社会実装例（イメージ）

1 https://www.soumu.go.jp/main_content/000285578.pdf
 2 <https://voicetra.nict.go.jp/>
 3 <https://gcp.nict.go.jp/>
 4 <https://www.nict.go.jp/press/2015/10/26-1.html>
 5 <https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2019/11/12/4134.html>
 6 <https://pr.fujitsu.com/jp/news/2017/09/19.html>
 7 https://www.hitachi-solutions-tech.co.jp/iot/solution/voice/Ruby_Concierge/railway_index.html
 8 https://www.keikyu.co.jp/company/news/2017/20180328HP_17271TS.html
 9 <https://panasonic.biz/cns/invc/megahonyaku/>
 10 <http://www.madoguchi-honyaku.jp/>
 11 https://www.toppan.co.jp/news/2018/07/newsrelease180704_1.html
 12 <https://www.toppan.co.jp/news/2019/08/newsrelease190801.html>

13 https://gcp.nict.go.jp/news/products_and_services_GCP.pdf
 14 <https://www.toppan.co.jp/news/2017/03/newsrelease170331.html>
 15 <https://www.toppan.co.jp/news/2018/05/newsrelease1805141.html>
 16 <https://iamili.com/ja/>
 17 <https://panasonic.biz/cns/invc/taimenhonyaku/>
 18 <https://pocketalk.jp/>
 19 <https://www.konicaminolta.jp/melon/>
 20 <https://www.toppan.co.jp/news/2018/04/newsrelease1804252.html>
 21 https://miraitranslate.com/uploads/2019/04/MiraiTranslate_MultilingualPlatform_pressrelease_20190426.pdf
 22 <https://fairydevices.jp/price>
 23 https://jpn.nec.com/cloud/service/platform_service/multilingual/index.html
 24 <https://h-bank.nict.go.jp/>

日本語の特異フレーズ機械辞書：JMWEL

首藤 公昭

研究工房ことばの森

1. はじめに

深層学習技術に基づくニューロ機械翻訳 (NMT) の進展により、社会におけるその利用範囲が大幅に拡大されつつあるが、最新の NMT でもなかなか対処しにくい問題の一つに慣用句や決まり文句のような意味の非構成性 (後述) を持つ表現の問題がある。近年、この種の特異表現の重要性が注目され、IT 分野で複単語表現 (Multiword Expression: MWE) [1],[2], 複単語ユニット (Multiword Unit: MWU), 言語学分野で定型言語 (Formulaic Language) [3], 慣用連語 (Phraseology) [4] 等として研究されているが、未だ表現の全体像も不明確で、コーパスからの MWE 自動抽出にも十分な成果が出ていない。筆者は MT 研究の一環として 1960 年代から日本語通常文書に現れる、固有表現、専門用語、会話調表現を除く MWE の機械辞書化を進め [5],[6], 2020 年初頭、平仮名レベルの異なり収録表現数約 160,000 件をもってプロトタイプ開発を一応終了した。本稿ではこの辞書：JMWEL (Japanese MWE Lexicon) の現状をご紹介します。

2. 採録されている表現

MWE であるための基準は次の 2 点に要約される。

(1) 意味の非構成性

慣用句のように構成要素語 (形態素) の標準的な意味から表現全体の意味を規則で導くことが難しい事。

(2) 強共起性

決まり文句、コロケーションなど、構成要素語 (形態素) 間の相互共起性が強い事。

JMWEL が収録している表現の内訳は、凡そ、

1. 「油を売る」のように基準 (1) のみ満たす表現が全体の約 8%, 2. 「げっそり痩せる」のように基準 (2) のみ満たす表現が全体の約 62%, 3. 「箸にも棒にも掛からない」のように基準 (1), (2) を共に満たす表現が全体の約 30% となっている。

なお、基準 (2) については Google 社の Web 上 200 億日本語文における単語 n グラム ($1 \leq n \leq 7$) 頻度データ LDC2009 T08 を用いて検証を行い、JMWEL では要素単語の文末方向遷移確率の高い表現、さらに、文末方向次出現語が特定語に絞られる表現が優先的に採録されている傾向が確かめられている [5]。

3. 辞書の編成

JMWEL の対象表現は多岐に亘るため、まず、文法機能に基づいて 11 個の部分辞書に分けて編集・管理している。以下、これらの部分辞書の表現について述べる。以下ではネット上で利用可能な NMT による日英翻訳例を \Rightarrow^* で表示し、翻訳の難しさの一端を見る。(翻訳時期は本原稿執筆時である。)

(1) 名詞性の表現

全体が名詞の働きをする表現約 28,000 種

例: 「真っ赤な嘘」、「手取り足取り」、「下手の横好き」、「立て板に水」、「元の木阿弥」、…

英訳例: ・その話は真っ赤な嘘だ。

\Rightarrow^* That story is a red lie.

・それじゃあ元の木阿弥だよ。

\Rightarrow^* Then, it's Ami Kimoto.

(2) 動詞性の表現 (1 類)

『名詞』 + 「ガ, ヲ, ニ」 + 『動詞』の形式の表現約 36,000 種 (支援動詞構文 (SVC), 軽動詞構文 (LVC))

を含む。)

例: 「脛を齧る」, 「猫を被る」, 「地団太をふむ」, 「油を売る」, 「ケンカを売る」, 「天気になる」, …

英訳例: ・彼はまだ親の脛を齧っている。

⇒* He is still biting his parent's shin.

・彼はいつも仕事に油を売っている。

⇒* He always sells oil at work.

(3) 動詞性の表現 (2類)

上記以外で、複合動詞を除く約 36,000 種

例: 「話に角が立つ」, 「万感が胸に迫る」, 「目にもものを見せる」, …

英訳例: ・それでは話に角が立つ。

⇒* Then the corner stands.

・あいつに目にもものを見せてやる。

⇒* I'll show him an eye.

(4) 動詞性の表現 (3類)

よく使われる複合動詞類約 4,200 種

例: 「空とぼける」, 「遊び暮らす」, …

英訳例: ・彼は空とぼけた。

⇒* He was blurred with the sky.

・僕は毎日遊び暮らした。

⇒* I lived and played every day.

(5) 形容詞性の表現

全体が形容詞の働きをする表現約 5,800 種

例: 「度量が狭い」, 「腰が低い」, 「気位が高い」, …

英訳例: ・彼は度量が狭い。

⇒* He is less proficient.

・彼女はとても腰が低い。

⇒* She is very short.

(6) 形容動詞性の表現

全体が形容動詞の働きをする表現約 2,800 種

例: 「傍若無人」, 「口下手」, …

英訳例: ・彼は傍若無人にふるまう。

⇒* He behaves indifferently.

・私は口下手です。

⇒* I'm not good at it.

(7) 副詞性の表現

連用修飾をする表現約 17,600 種

例: 「我を忘れて」, 「かみ砕いて」, …

英訳例: ・彼は我を忘れて叫んだ。

⇒* He forgot me and shouted.

・彼はそれをかみ砕いて説明した。

⇒* He chewed it and explained.

(8) 連体詞性の表現

連体修飾をする表現約 17,000 種

例: 「はきはきした」, 「地に足のついた」, 「顔から火が出るような」, …

英訳例: ・彼女ははきはきした受け答えができる。

⇒* She can answer the postcard.

・地に足の着いた生活

⇒* Life with feet on the ground

(9) 文接続詞性の表現

文頭に置かれる文脈指示表現あるいは文副詞表現約 1,900 種

例: 「予め断っておくけど」, 「よせばいいのに」, …

英訳例:

・予め断っておくけどこれは推測だ。

⇒* This is a guess, as I refuse in advance.

・よせばいいのに, 彼はやってしまった。

⇒* He did it, but he did.

(10) 格, 副, 係, 接続助詞性の表現

句と句の意味的な関係を指示する助詞のような働きをする表現約 2,700 種

例: 「～に物を言わせて」, 「～を良いことに」, …

英訳例: ・権力に物を言わせて人を黙らせる。

⇒* Let the power speak and silence the person.

・僕は風邪を良いことに会社を休んだ。

⇒* I rested the company to get a good cold.

(11) 助動詞, 終助詞性の表現

述語にモダリティ, テンス, アスペクト, 語用論的意味などを添える文末表現約 5,000 種

例: 「～でしたのに」, 「～て下さると有難かったんですが」, …

英訳例: ・だったら, 私が行くでしたのに。

⇒* Then I was going.
 ・行ってくださると有難かったんですが.
 ⇒* Thank you for going.

JMWELには以上の部分辞書から抜粋した以下の表現を纏めて、部分辞書を別に5種作成している。

(12) 一般慣用句 約4,000種

市販の慣用句辞典類にある慣用句を対象とする。

例：「青菜に塩」, 「足を奪う」, 「手を切る」, …

英訳例：・彼は青菜に塩の状態です。

⇒* He is salted to greens.

・僕はあの人とは手を切った.

⇒* I cut my hand with that person.

(13) 諺, 格言, 成句, 決まり文句 約4,000種

例：「背に腹は代えられない」, 「勝てば官軍」, …

英訳例：・僕は背に腹は代えられないと思った。

⇒* I thought my back couldn't be replaced.

(14) 四字熟語 約3,200種

例：四面楚歌, 隠忍自重, 毀誉褒貶, …

英訳例：・彼らは四面楚歌の状態だ。

⇒* They are in a state of singing.

(15) オノマトペ共起表現 約43,000種

オノマトペと他語のコロケーション集である。

例：「バリバリ働く」, 「子犬がクンクン鳴く」, …

英訳例：・子犬がクンクン鳴いた。

⇒* The puppy cried.

(16) 不完全句 約470種

句構造文法的には句に纏まらない表現集である。

例：「猫に小判」, 「泣きっ面に蜂」, …

英訳例：・それはまるで猫に小判だよ。

⇒* It's just like a cat.

4. 収録されている情報

JMWELの各部分辞書はMS社のxlsxファイルに纏め、一行に対応付けた一表現に対し、各欄に以下の情報を与えている。慣用句「馬鹿を見る」を例に述べ

る。

(i) 平仮名べた書き見出し：“ばかをみる”

末尾が活用語の場合はすべて終止形である。

(ii) 平仮名形態素分かち書き：“ばか-を-みる”

形態素は一応短単位とするが、他辞書との整合を図るための形態素情報を部分辞書毎に整備している。

(iii) 漢字, 片仮名異表記：“(バカ/馬鹿/莫迦)-を-(見/視)る”

形態素分かち書き(ii)上で異表記を与える。(ii)の欄を合わせた正規表現“(ばか/バカ/馬鹿/莫迦)-を-(み/見/視)る”から、「ばかをみる」, 「ばかを見る」, …, 「馬鹿を見る」, …, 「莫迦を視る」の12通りの異表記形が簡単に得られる。

(iv) 統語機能：“VP”

表現全体の句としての記号を与える。(この例では動詞句VP)

(v) 統語構造：“[[Nwo]*V30]”

この記号の意味は以下の通りである。

N：「馬鹿」が名詞である事

wo：「を」が(格)助詞である事

[Nwo]：「馬鹿を」が文節句をなす事

V30：「見る」が動詞終止形である事

[[Nwo]*V30]：「馬鹿を」と「見る」の係り受け関係によって「馬鹿を見る」が句をなしている事

*：「馬鹿をいつも見る」のように「見る」が修飾句を持ち、表現が非連続になる可能性がある事

以上の(i)～(v)は全ての部分辞書に共通の基本情報欄であるが、表現の特性に応じて、適宜、以下のような情報欄も設けている。

(vi) 左文脈条件

例えば、動詞性1類の軽動詞構文「顔をする」には、

「嬉しい顔をする」の如く文頭側に連体修飾句が連続しなければならぬ事を記載している。

(vii) 右文脈条件

例えば、副詞性の表現「誰一人として」に対しては、

「誰一人として…行かない」の如く文末側の否定句

と呼応する必要がある事を記載している。

(viii) 連体, 連用, 動詞化形

例えば, オノマトペ「ベタベタ」は「ベタベタの」で連体修飾, 「ベタベタ」, 「ベタベタと」, 「ベタベタに」で連用修飾し, 「ベタベタする」と動詞化する事を記載している。

(ix) 自立部, 係り先, 意味タグ, 使用例文など

助詞的な表現, 例えば, 「～を基に」は名詞自立部に後接し, 述部への係りを示す表現である事, 終助詞性表現, 例えば, 「～て頂けると助かるのですが」には動詞自立部連用形に後接し, その意味は<依頼 4>である事, また, 一部の表現には「検討を基に計画を実行する」のような用例文を与えている。

その他, 活用する収録表現には**末尾述部**だけの欄を設けて終止形以外の活用形生成を容易にした。

5. むすび

JMWELは, 人が文を理解する際に一塊として認識・処理していると思われる長単位表現を集め, 詳細な情報を与えた辞書であり, 人の文理解過程を模倣する構文・意味解析システムを実現する目的で開発された。実際, 意味処理を考える際, MWEを単一ノードとした依存構造解析は今後の重要課題である。翻訳に関してはJMWELのPBSMT等への応用も期待される。最近のNMTは出現頻度の高い機能語性MWEや決まり文句等への対応に長足の進歩を見せているが, MWE全体ではまだ十分ではない。特に, 異表記形や, 構成的意味と非構成的意味を併せ持つ多義性MWEに対しては問題が多い。これらの点も含め, 最近, 機械翻訳でMWEをどう扱うかが活発に議論されており, MWEをアノテートした大型コーパスの必要性, そのためには形態・統語情報を備えた総括的MWE辞書の必要性が改めて指摘されている[7],[8]。これらはJMWELの今後の基本的で重要な応用課題である。

JMWELの特徴を要約すれば次の通りである。

1. 収録表現の網羅性が高い。

2. 平仮名, 片仮名, 漢字による異表記が豊富に収録されている。
3. 記載情報が豊富で, 特に, 表現の形態・統語構造が詳細に記載されている。
4. 表現中の修飾句ギャップを想定している。

本辞書は2011年電気科学技術奨励賞, 2018年言語資源賞を受賞した。

参考文献

- [1] MWE-LEX 2020: Joint Workshop on Multiword Expressions and Electronic Lexicons 2020, Barcelona.
- [2] I. A. Sag, et al., 2002. “Multiword Expressions: A Pain in the Neck for NLP”, Proc. of the 3rd CACLING.
- [3] R. Corrigan, et al., (ed.) 2009. “Formulaic Language, vol.1 distribution and historical change”, John Benjamins Publishing Company.
- [4] A. P. Cowie (編), 南出康世他 (監訳), 2009. “慣用連語とコロケーション”, くろしお出版.
- [5] T. Tanabe et al., 2014. “A lexicon of multiword expressions for linguistically precise, wide-coverage natural language processing”, Computer Speech and Language, 28-6, Elsevier.
- [6] 高橋雅仁他, 2018. “日本語複単語表現レキシコン (JMWEL) の概要と現状—動詞性複単語表現を中心として—”, 言語処理学会第24回年次大会論文集.
- [7] C. Ramish, 2017. “Putting the Horses Before the Cart: Identifying Multiword Expressions Before Translation”, invited talk, MUMTTT2017, London.
- [8] A. Savary et al., 2019. “Without lexicons, multiword expression identification will never fly: a position statement”, Proc. of the EUROPHRAS2019, Malaga.

独英／英日の二段階ニューラル機械翻訳を利用した 独日特許翻訳における英日翻訳者の活用

上野 哲也・梶木 正紀

株式会社MK翻訳事務所

1. 独日特許翻訳の現状

特許行政年次報告書 2019 年版によると、日本特許庁に対する主なドイツ語圏からの特許出願件数は、ドイツが 6,431 件、スイスが 2,751 件、オーストリアが 424 件である [1]。オリジナルの明細書の出願言語は不明であるが、毎年約 9,000 件の独日特許翻訳の需要が見込まれる。化学・バイオ分野では英語での出願も増加しているが、特に自動車・機械分野では独自の技術概念をドイツ語で表現することにこだわりがあり、今後も独日特許翻訳の需要が大幅に減少することはないと思われる。

特許翻訳者の人数についての情報は少なく [2-4]、定量的な議論はできないが、優秀な特許翻訳者が不足しているということが業界関係者の共通認識である。処理すべき業務量が増加しているのに対して、特許翻訳者の養成が不十分であり、翻訳者とチェッカーの 2 名を確保できないことも多い。そのためオリジナルのドイツ語明細書から和訳できず、英訳が得られてから英日翻訳者が和訳することもある。ただし、英訳に誤訳が含まれている例が散見されるため、独日翻訳者がオリジナル明細書を確認することが必要になる場合もある [5]。ドイツ語人材不足の解決策の 1 つとして、独日特許翻訳にも機械翻訳を導入する試みが続けられているが、本事例の検討時 (2019 年 9 月) では、まだ満足できる品質ではなかった [6]。

今回、著者らは、独日ペアよりも高精度が期待できる独英機械翻訳を採用し、独日特許翻訳において独英／英日の二段階ニューラル機械翻訳を用いて、英日ポストエディット工程に英日特許翻訳者を活用する試み

を検討した。その結果、いくつか課題はあるものの、独日特許翻訳者を手配できない場合の代替手段として有効であることを確認した。

2. 検討内容および手法

一般的な分量の機械分野のドイツ語特許明細書 (約 4,500 ワード) について、CAT ツールとして **Memsource** を使用して以下の手順で和訳した。ただし、独英ポストエディットを省略し、翻訳メモリおよび用語集は使用しなかった。

工程 1：独英／英日の二段階ニューラル機械翻訳。

工程 2：ドイツ語知識を持たない英日翻訳者による英日ポストエディット。

工程 3：独日翻訳者による独日レビュー。

3. 結果

工程 1 の独英／英日機械翻訳の所要時間は、それぞれ数分であり、無視できる。工程 2 の英日ポストエディットの所要時間は、2.5 日であった (1 日 8 時間作業として換算)。ほぼ同じワード数の英日ポストエディットでの平均所要時間よりも 1 日多く要した。工程 3 の独日レビューの所要時間は、1 日であった。図面の処理や出願用フォーマットへの加工などの後工程を含めて、作業開始から納品まで合計 4 日で完了した。今回の和訳をすべて人手翻訳で行ったと仮定すると、登録独日翻訳者への打診から和訳納品まで 3~4 日、独日レビューに 1~2 日、出願用の後工程に 0.5 日を要し、合計 4.5~6.5 日となる。したがって、今回の検証事例

Utilization of English/Japanese Translators for German/Japanese Patent Translations using a Two-Step German/English-English/Japanese Neural Machine Translation
Tetsuya UENO and Masanori KAJIKI
MK Translation Firm

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License.
License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

では、ニューラル機械翻訳の利用によって0.5～2.5日の期間短縮を実現した。

4. 考察

英日ポストエディットの所要時間が想定よりも1日多くなったのは、独英ポストエディットを省略したことと主な原因があると思われる。ニューラル機械翻訳の精度は、独英ペアでは英日ペアよりも高いとされているが、同様に訳揺れと誤訳が生じた。特に、長い冠飾句や条件を表す副文を含む複雑な構文では、主語と目的語が入れ替わるなど、修飾関係が不明瞭な英訳が生じる場合も見られた。これらのエラーを修正せずに英日機械翻訳を行ったため、独英ペアで生じた訳揺れと誤訳をそのまま引き継ぎ、更に英日ペアでの訳揺れと誤訳が追加された。ドイツ語知識を持たない英日翻訳者は、不明点についてドイツ語明細書で確認できないため、独英ペアで生じたエラーを修正できずに英日ポストエディットを行うことになる。和訳での不明点についてエラーを含む英文を参照しても文意が理解できないため、定性的ではあるが、不完全な英訳と和訳を読むストレスによる疲労で作業効率が低下したと思われる。さらに、独日レビューへの申し送り事項の記載の手間が加わり、英日ポストエディットの所要時間が想定よりも長くなったと考えられる。

用語の訳揺れとしてドイツ語の名詞 *Verbindung* について例示する。*Verbindung* は多義語であり、主な訳語として機械分野では「接続」、化学分野では「化合物」、情報分野では「リンク」が用いられる。独英機械翻訳では、文意を反映した *connection* だけではなく、無関係な *compound* にも変換される可能性がある。英日機械翻訳では、*connection* からは「接続」、*compound* からは「化合物」となるが、さらに *Verbindung* の意味を反映しない「複合体」という和訳が生じるおそれもある。

エラー発生率が増加しても、独日レビュー時に修正可能ではあるが、文意が不明瞭な英訳および和訳を読

む英日翻訳者のストレスが大きくなり、作業効率が低下することは明らかであろう。

5. 結語

独英／英日の二段階ニューラル機械翻訳において、英日ポストエディットに英日翻訳者を起用することにより、納品可能なレベルの和訳を作成可能であることが確認された。今回の検証は1例のみであるが、従来の人手翻訳で納品まで1週間かかる案件では、約1日の作業期間短縮が可能と思われ、コスト削減効果が期待できる。ドイツ語の知識を持たない英日翻訳者が英日ポストエディットをする場合、負担が大きくなるものの、ドイツ語人材が不足している現状では代替手段の1つとして検討の価値があると思われる。

・引用文献等

- [1] 特許行政年次報告書 2019年版統計・資料編、第四章、p. 135、2019年7月。
- [2] 特許翻訳者の人数不明：知的財産戦略について－大学等の優れた知的財産の創造及び活用をめざして－、総合科学技術会議、2004年5月。
- [3] 英語特許翻訳者の人数を約6,000人と推定：倉増一、情報管理、50(11): 727-737 (2008) (<https://doi.org/10.1241/johokanri.50.727>)。
- [4] 特許翻訳者の人数を10,000人超と推定：日本知的財産翻訳協会、知的財産翻訳検定試験の説明から (https://www.nipta.org/Exam_J.html)。
- [5] 上野哲也、第27回翻訳祭、ミニ講演会、「ドイツ語特許翻訳に参入しよう」、2017年11月。
- [6] 上野哲也、AAMT 2019、事例・研究発表、「独日特許翻訳における独英機械翻訳を介した英日翻訳者活用事例」、2019年11月。

翻訳プロセス・モデルの構築を目指す研究

影浦 峽

東京大学・大学院教育学研究科／情報学環

1. 翻訳プロセス・モデルの構築

2019年7月から研究プロジェクト「翻訳規範とコンピテンスの可操作化を通じた翻訳プロセス・モデルと統合環境の構築」(科学研究費基盤S)を開始しました。国立情報学研究所・NICT・関西大学・名古屋大学と共同で、2024年3月まで続く予定です^[1]。

核心をなす問いは、翻訳実務のプロセスはどのようなアイテムに対するどのような操作から成り立っているか、翻訳プロセスを構成する行為と操作の要素はどのような規範・コンピテンスと関係しているか、です。これらの問いに答えることで、翻訳プロセスに翻訳規範とコンピテンスの要素を対応づけた翻訳プロセス・モデルを構築することが研究の目的です。モデルの記述を担うとともに実務や教育で運用可能なメタ言語を構築・定義し、実証的に評価します。また、自動化可能な操作について自動処理の手法を開発します。

2. 背景と課題

ニューラル翻訳の登場でMTにおける目標言語の流暢性は大幅に向上し、MTの将来について楽観的な見解が数多く出されました。一つの例を紹介します。

今の機械翻訳はすでに「TOEIC960点を超えるレベル」。それでもまだ文ごとの翻訳になっていて人のレビューが必要な箇所は残る。しかし、2021年になると文章全体に対する翻訳に進化。すると伝えようとする意図をより正確に判断し、各センテンスの翻訳もより自然。もはや人間が勝てないレベルになる^[2]。

ここには、二つ大きな誤解があります。第一に翻訳をTOEIC(語学力)で評価していること。翻訳は「言

語」に関わるプロセスではありません^[3]。第二に「人間」とあり翻訳者でないこと^[4]。

では、翻訳とはどのようなものなのでしょう。翻訳論はそれについて論じており、実務領域の翻訳品質管理基準も手がかりになります^[5]。それらの領域では、例えば、翻訳コンピテンスとして「良い訳を判断する受動的知識」^[6]、「翻訳を適切なメタ言語を使って分析し正当化する力」^[7]といった記述が、翻訳の規範としては「文書類型に応じて翻訳する」^[8]、「目標言語文書は起点言語文書を正確に反映しているか?」^[9]といった記述が見つかります。これらの記述は、「わかる人にはわかる」かたちになっており、記述の具体性を上げることが求められます。私たちは、そのために、「翻訳とは何か?」というwhatの問いを、

翻訳とは、何に対し、どのような要素・属性を同定し、それにどのような操作を加え、どのような基準でその操作を終了させる行為か?

というhowの問いに切り替え、それに対する中核的な回答として翻訳プロセス・モデルとメタ言語の構築を行います。それらは、それに従えば原理的には誰もが同じ操作を実行できるような解像度を有することが要件となります。それはまた、自動化可能な操作の範囲を広げることとも対応します。具体的には、例えば起点言語文書として次のようなものがあつたとします。

So the following is important:

States Parties particularly condemn racial segregation and apartheid and undertake to prevent, prohibit and eradicate all practices of this nature in territories under their jurisdiction.

When Justice Baltasar Garzón decided to indict Augusto Pinochet in 1998, he was ...

The task of describing the translation process and Leibniz's "dream"

Kyo Kageura

Graduate School of Education, The University of Tokyo

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License. License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

これに対して、翻訳の目的として例えば起点言語文書読者と対応する読者を想定し対応するクラスの文書を生成することと定義され、文書属性として分野は法律、タイプは雑誌記事、言語使用域は…と同定され、内容類型がイベントの報告、発生時間は 1998 年、文書構成要素として引用が人種差別撤廃条約第 3 条から日本語正訳があるといったことを判定します。

以上から、バルタサール・ガルソンがピノチエトの逮捕状を出したことに関する事実チェック、人種差別撤廃条約第 3 条日本語正訳の引用、固有名に関する共通情報源の参照…といった、行動・操作が定まります。こうした要素・行為／操作・要件を体系的に書いていくことで翻訳プロセス・モデルを構築します。

3. 社会的な貢献

こうした作業は、翻訳産業が直面している次のような課題を解決する一助ともなります。

翻訳ニーズの増大→効率化・翻訳者養成の強化

翻訳時間短縮圧力→翻訳の効率化・機械化

対象言語の拡大→言語に依存しない翻訳力の明確化

翻訳過誤の増加→体系的品質管理の必要性

翻訳がどのようなもので何を満たしていなくてはならないかが具体的に共有されないと、クライアントのコスト削減・時間短縮圧力のもと、MT を不適切な私たちで使う状況が拡大しかねません。翻訳理論がそれに介入するための言葉を提供できず、翻訳教育が十分な規模でできないならば、社会的・経済的損失に加えて翻訳という営為そのものを失う恐れがあります^[10]。

本プロジェクトが目指す翻訳プロセス・モデルとメタ言語の構築は、翻訳プロセスに関する理論的な記述の解像度を上げることで、実務においては翻訳リテラシーの社会的涵養を通して品質要求に応じた妥当な翻訳の領域を確保し、技術領域では MT と翻訳の違いを明確化し翻訳における自動化の課題を新たに定義することを可能にします。教育の場ではコンピテンスの体系的移転と規模拡大に資することが期待できます。

4. ライプニッツの夢

最後に、理論的な側面を少し考えます。

まず内容と意図について（2 で紹介したツイートの「伝えようとする意図」とも関連します）。翻訳プロセス・モデルを具体的に書く際には「意図」よりも「内容」を反映した要素が対象の中心となります。言語表現が有意味であることは、それが、表すべき内容を表していることを第一の条件としますが、言語表現一般において「わかりやすく」が強調されることから伺えるように、内容が理解できていることは前提とされているためか、この条件は軽視されがちです。ところで、翻訳者の井口耕二さんは次のように述べています。

独立専業 2 年目、数値流体力学ソフトウェアのマニュアル全部を受注。専門書 10 冊くらい買った。で、学生時代、こんだけ勉強していたら流体力学の単位くらい楽勝で取れたはずってほど勉強し、クライアントの技術者と話ができるくらいには、ぎり、なった^[11]。

意図ではなくまさに内容を理解することの翻訳における重要性が示されています。

次に、できることとわかることについて。上記ツイートの「クライアントの技術者と話ができる」という部分は、文書とその翻訳についての話と理解することが自然で、できていることを理解していることの重要性を示しています。できることとわかることの差異の認識とできていることをわかることは、本研究プロジェクトの理論的な課題設定に大きく関わっています。人は、鮭を握ることと鮭を握ることを理解することが違うことは無理なく認識できますが（これは 17 世紀以来の近代科学の発展に対応します）、頭を使う行為についてできることとわかることの区別を理解することは案外難しいようです（これは 19 世紀末からの学の基礎づけに対応します）。

翻訳はいわゆる「知的」行為の一つなのでそれができることとできることを対象化されたものとして科学的に認識することの区別は付けにくく、また後者に関

しては他の類似の諸領域と同様、まだ展開の余地があることは、現在の翻訳論の解像度からも伺えます。「科学的」についてが問題になります。外在的な世界に関しては近代とりわけ 19 世紀以降、私たちは何かができることの前提としてそれが理解できていること、そして理解できていることのかなりを科学的認識が支えていることを自明視しています。けれども、それはチョムスキーが指摘するように、実は新しい事態です。

自分が何をしているのかをはっきりと意識せずに、実用的な活動を遂行する能力というものは、通常、科学的知識などよりずっと進んでいるからです。物理学の歴史には、この点で興味深いものがあります。技術者たちは何百年もの間、複雑で驚くべき様々なことをする方法を知っていました。19 世紀の半ばになってようやく、物理学がこれに追いつき始め、技術者にとって本当に有用な、本質的な理解というものを提供し始めたのです^[12]。

現在、翻訳をめぐる科学的認識は、翻訳者がやっていることよりずっと遅れています。機械翻訳が依然として課題となっているのは、それが一因でもあります。現在の AI が、機械学習という道具を使った「できること」の追求に流れがちな中で、翻訳プロセス・モデルの構築は、そこに不在の科学的認識を立てようと明示的に意図するものです。

最後に、実際に耳にしたことのある三つの疑問に答えておきます。第一。翻訳プロセス・モデルは非常に記述的なものようだが、単なる記述は科学的認識とは言えないのではないか。これに対しては、ニュートンはケプラーを前提とし、ケプラーはティコ・ブラーエを必要としたことを指摘しておきましょう。

第二。そもそも、翻訳のような対象に対して科学的認識が成り立つのか、それは翻訳の中核にあるプロセスを常に置き去りにするものにならないか。その可能性は十分にあります。実際、自然科学においても科学が対象とできる範囲は限られています。一方で、これまでよりも言語化・体系化できる範囲を広げることは

できるのではないかと考えています。

第三。仮に翻訳プロセスのかなりが「科学的に」解明され、自動化・機械化されたとすると、それは人間の理解や創造性を軽視し否定することに繋がらないか。また翻訳者の専門性の否定にはならないか。翻訳を人間において考えるならば、あまねくすべての人が原理的にはできる行為であるとされなくてはなりません。数学は、一般に難しく天才がやるものというイメージがありますが、その地位は、誰にとっても同様に確実である、つまり個々人の主観によらずその正しさが確保され、それが故に原理的には誰でも絶対にわかる、という理念に支えられています。仮に何らかの知的とされる営為が一部の人間のみ許された所有物であって他の人たちには最初から共有することができないものとされていながらその営為が社会的に価値のあるものとみなされるならばそれは権威主義とハラスメントの温床になります。言語を超えたコミュニケーションを可能にし理解を促すことを目的とする翻訳という営為が、そのプロセスにおいて一部の限られた人の占有物であることは、翻訳の理念に照らしても適切とは言えないでしょう。科学的認識の対象として翻訳を解明することは翻訳のプロセスを誰にとっても原理的には理解可能にすることで、誰にとっても理解可能であるための条件は、その記述に従えば絶対に誰でもできるものであるように記述が立てられることを一つの目安とします。それは、機械化・自動化にも繋がります。この機械化・自動化は非人間化でも非知性化でもなく人類の知性の粋を民主的に共有するために追求された認識の解像度がそれなりに成功したときに必然的にもたらす一つの作用であり、人間が歴史を通して目指してきたものでもあります。ライプニッツはガブリエル・ワグナー宛の手紙で、理想的な記号の体系を構築することで「考える」ことの負担を人間から取り除き「考える」ことなしに明晰な推論を可能にする計画について述べています^[13]。それは「考える」ことではないという反論がすぐさま出てきそうですが、その反論における「考える」ことはすでにそれを分かっていると思

い込んでいる人たちの中でのみ通用するもので、私たちが目指すのはまさにその暗箱の中を明らかにすることです。(科学的) 認識と技術により公共空間での身体的バリアフリーは少しずつ進展してきました。身体的能力が一定以上の人にもみ可能な営為をそうでない人たちにに向けて開くために科学と技術は貢献してきました。同様に、公共圏において重要な営為を、一定以上の思考能力を有する人(それがどう定義されるかは別にして)のみにとどめるのではなく誰にでも可能なかたちで開いていくための基盤を作ることは科学的認識がもたらす最良の公共的貢献の一つです。ライプニッツの夢は知性の完全な民主化をもたらすもので、私たちの研究プロジェクトはその一部に貢献しようとするものです。なお、数学が「原理的に」絶対に誰にでも共通にわかるように構成されるにもかかわらず一般にとても難しいものと見なされているのと同様に、翻訳プロセスを「原理的に」誰でもそれに従えばできるように記述したからといって実際に誰もができるようになるわけではないでしょう。その記述に従えば原理的に絶対に誰でもできるような記述を理解するためにそしてそれを実行するために相当量の学習と練習が必要であることは極めて多く、翻訳がそのようなものではないとみなす理由はどこにもないからです。それでもそうした記述が与えられることで、少なくとも私たちは公共圏における重要な営為の一つを原理的には誰にでも開かれた民主的なものにすることができます。

注・参考文献

- [1] <https://tntc.p.u-tokyo.ac.jp/>
- [2] Sangmin@ChoimiraiSchool (@gijigae) (2019年5月18日) <https://twitter.com/gijigae/status/1129538131768664064>
- [3] 影浦峽 (2019) 「人間の翻訳と機械の翻訳(1): 翻訳者は何を翻訳しているか?」 *AAMT Journal*, 71, pp. 14-19.
- [4] ISO (2015) *ISO 17100:2015 Translation Services* – *Requirements for Translation Services*. では「資格のある翻訳者」という言葉を使っています。
- [5] 他に、例えば、田辺希久子・光藤京子 (2008) 『英日英 プロが教える基礎からの翻訳スキル』三修社。のような、プロの翻訳者による指南書もあります。
- [6] Gile, D. (2009) *Basic Concepts and Models for Interpreter and Translator Training*. Amsterdam: John Benjamins.
- [7] European Master's in Translation (2017) *Competence Framework 2017*. European Commission.
- [8] Reiss, K. and Vermeer, H. J. (1984) *Grundlegung einer allgemeinen Translationstheorie*. Tübingen: Niemeyer. [Nord, C. trans. (2014) *Towards a General Theory of Translational Action: Skopos Theory Explained*. London: Routledge.]
- [9] Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz/QTLaunchPadMQM (2015) Multi-dimensional Quality Metrics (MQM) Definition. <http://www.qt21.eu/mqm-definition/definition-2015-12-30.html>
- [10] 翻訳は誤訳や翻訳ではない言葉の変換の存在によってではなく、妥当な翻訳と誤訳や翻訳ではない言葉の変換と区別されなくなることで失われます。
- [11] 井口耕二 a.k.a. Buckeye (@BuckeyeTechDoc) (2020年3月5日) <https://twitter.com/BuckeyeTechDoc/status/1235545106851041285>
- [12] Chomsky, N. (1988) *Language and Problems of Knowledge: The Managua Lectures*. Cambridge, Mass: MIT Press. [田窪行則・郡司隆男訳(1989)『言語と知識-マナグア講義録(言語学編)-』東京:産業図書.]
- [13] Leibniz, G. W. (1696) "Letter to Gabriel Wagner on the value of logic" In Loemker, L. E. (ed.) *Philosophical Papers and Letters*. vol. 2. New York: Springer. pp. 462-471.

日本の翻訳業界における MT 使用の現状と課題

阪本 章子

英ポーツマス大学

1. 調査の概要

英ポーツマス大学と関西大学の共同で、2018年6～7月、翻訳会社でプロジェクト管理に従事する22人を対象に、グループインタビュー(フォーカスグループ)形式の聞き取り調査を行った。翻訳の現場でテクノロジーがどのように使われ、それに対し現場の人たちがどう考え、問題があればどう対応しているかを定性的に調べるのを目的とした。

グループインタビューは東京で3回、大阪で1回開催した。各グループ4～7人に6つのトピックについて2時間話し合ってもらった。トピックはCATツール、機械翻訳(MT)、テクノロジー教育・トレーニング、クラウドソーシング翻訳サービス、コミュニケーション手段、そして今後の重要課題についてだった。参加者の選考基準は、日本の翻訳会社でプロジェクト管理/コーディネイト業務を担当または管理している人とした。小規模な会社で参加者が経営者でもあるケースが1件あったが、調査対象者には、翻訳会社の代表としてではなく、業務担当者個人としての参加を依頼した。これは、同じ翻訳会社の中でも経営サイドと制作で意見が異なることが多いからである(Vieira and Alonso 2019)。あくまでも、翻訳案件に直接関与している人たちの意見を集めることを目的とした。参加者の勤務先の規模は平均85人(2～400人)、キャリア歴は平均8.6年(1～20年)だった。なお本稿では職務の名称にかかわらず、参加者をPM(プロジェクトマネージャー)と呼ぶ。

グループインタビューでの発言は、テープ起こしをしたあと、そのテキストをグラウンデッド・セオリー・アプローチ(Glaser and Strauss 1967)を用いて分析

した。Richard and Morse (2007, 177-183) に従い、まず、テキストに現れたコンセプトに応じてテキストの該当部分にコードをつけた(オープン・コーディング)。次に、頻繁に表れるコンセプトを集めてより抽象的な概念を抽出した(カテゴリー・サーチ)。そして抽出された概念ごとに結論を導いた。分析の信頼性を高めるため、Researcher-in-instrument 手法(Anderson et al. 2016)を用いた。具体的には、一人の調査員がまず分析を行い、もう一人の調査員が分析内容をチェック・確認した。調査員の一人は翻訳者、もう一人は翻訳会社経営者の経験があるため、二つの異なる視点からの分析を行い、相違点があれば合意に至るまで話し合った。

調査結果の詳細は、阪本・山田(2019)で報告した。本稿では本調査のうち、MT使用に関連する部分から、特に翻訳にかかわる「人間」の側面に関連し、かつ問題や課題を含む部分について報告する。

2. MTを組み入れた翻訳ワークフロー

MTを使った翻訳ワークフローは翻訳会社により様々だが、典型的な例として、以下の2つが考えられる。

●フリーランスの翻訳者が、人手翻訳の案件のなかで、自らの翻訳作業の一部としてMTを使用する場合。

●MTPEの案件のなかで、ポストエディターがMT出力をポストエディットする場合。

またそれ以外に、CATツールのなかで作成された翻訳メモリー(TM)のバイリンガルデータがMTの学

The current situation of and challenges faced by MT use in Japan's translation industry

Akiko Sakamoto

University of Portsmouth (UK)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License. License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

習に使用されることがあるので、人手翻訳案件のなかでの CAT ツールの使用も、MT ワークフローに間接的に関連してくる。

そこで本稿では、翻訳者の個人的な MT 使用（下記セクション3）、TM データの管理（セクション4）、MTPE における課題、特にポストエディターの選定（セクション5）の3分野について議論する。

3. 翻訳者の個人的な MT 使用

調査では、人手翻訳の作業のなかでの翻訳者の個人的な機械翻訳使用、とくにオンラインの無料 MT の使用について話しあってもらった。実際にどれくらいの翻訳者が個人的に MT を使っているかについては、2016 年にイギリスの調査で 22% (The European Commission et al. 2017)、2019 年の欧州の調査 (ELIA et al. 2019) では Google Translate をよく使うと答えた翻訳者が 10%、DeepL が 6% と、低い値になっている。数値が低いのは、プロの翻訳者はこの質問に対し、Yes とは答えにくい事情があるからだと思われる。

翻訳者が CAT ツール内で MT をプラグインで使用して TM 内に記録が残れば、PM は翻訳者の MT 使用を把握することができる。しかし、それ以外の場合、例えば翻訳者が MT の Web サイトで得た MT 訳をコピー&ペーストすれば、翻訳者の個人的使用を PM サイドは把握できないし、把握するシステムがないのが現状だった。しかし PM は、多くの翻訳者が翻訳会社に申告せずに無料 MT (Google Translate など) を使用していると考えていた。使用者の割合の予想値は、30% から 80~90% まで、様々だった。そう考える理由として、「トライアル試験で似た文章を複数の翻訳者が出してきた」「こっそり使っている人が多いことを個人的に聞いている」という報告があった。

また、MT 訳そっくりな低質な翻訳が人手翻訳として納品されてくるなど、その影響はすでに業務に及んでいた。気付かずにそのまま翻訳を顧客に納品をして顧客の信頼を失うことを、PM たちは恐れていた。

しかし、翻訳者の MT 使用そのものについては、PM の個人的意見は分かれていた。プロなのだから機械に頼らず自分の手で翻訳してほしい、という意見もあれば、作業効率化のために使って当然、という意見もあった。例えば韓国語への翻訳では、漢字の弱い若い翻訳者にはかえて MT を使ってもらったほうが良い、という意見があった。

調査からは次の3つの課題が見えてきた。(1) MT の普及で「人手翻訳」の定義があいまいになっていること。ISO では人手翻訳 (ISO17100) と MTPE (ISO18587) を分けて定義しているが、これだけ無料 MT が普及している今、翻訳者の仕事場での線引きが非常に難しいこと。(2) 翻訳会社側では MT 使用をチェックするシステムがまだなく、MT 使用に関する条項を契約書に盛り込んでいる翻訳会社も、一部あったが、まだ少ないこと。(3) 「信用できる翻訳者は MT を勝手に使わないだろう」という、個人のモラルや倫理観に依存した管理方法になっていること。

そこで本研究では、つぎの3点を提言する。[1] MT 使用に関するルールをきちんと契約書に入れること。[2] もし翻訳会社が翻訳者に MT 使用を許可するならば、どの MT エンジンをもどのように使っているのかをはっきり伝えること。[3] また、トラブル回避のために、それを顧客に知らせるのかどうかを検討すること。

4. 翻訳メモリー (TM) の管理

TM のアップデートや保管は誰がすべきだと思うかについて、話し合ってもらった。

まず、TM は大切な翻訳資産で、PM は継続案件を取るために TM は非常に重要なもの、いわば「人質」のような存在だと認識していた。しかし、その保管場所については、契約書上で顧客と合意があっても、実際にはあいまいになっていたり、PM 自身が契約内容をきちんと把握していないケースもあった。

また TM のアップデートや管理の難しさを嘆く声があがった。TM を使ってできあがった翻訳に修正が加

わると、その修正結果を TM に反映させるべきだが、実際には翻訳を終わらせて納品するのに精一杯で、TM アップデートの作業が手つかずに終わってしまうということだった。

この現状は、従来型人手翻訳が常に抱える問題点と言えるが、将来の MT の普及を見据えた場合も、以下の2つの理由から、非常に重要な課題となる。まず、TM データは MT の学習データになりうるので、TM の質悪化は MT の質悪化につながる。また、MT の学習に TM データを利用する際の TM データの著作権や所有権は現状では非常にグレーな部分となっている。しかし、今後 MT が増えてくると、TM の倫理的・持続的なデータ利用は避けては通れない問題となるだろう (Moorkens and Lewis 2019)。

そこで本研究では、つぎの2点を提言する。[1] TM のメンテナンスを翻訳プロジェクトの一部として認め、契約内で十分な時間と予算を当てること。[2] 今後の MT 普及を見据えて、倫理的・持続的なデータ利用につながる意識改革を人手翻訳の TM データ管理のなかで徹底させること。TM データの質、そして所有権の重要性の認識を徹底させておくことが、今後の MT 発展において適切なデータ使用の意識を高めることにつながるからだ。

5. MTPE におけるポストエディターの選定

調査ではまた、MTPE が将来、従来型翻訳に取ってかわると思うかどうかについて、話し合ってもらった。この質問は、イエスかノーかの回答を得ることが目的ではなく、話し合いの中から MTPE 業務において何が課題になっているか探るのが目的だった。

話し合いの中から、つぎの4つが課題として浮かび上がった。①顧客からの MT に対する期待度にばらつきがあり、ひとつの業務プロセスで対応しきれないこと。②公平で妥当なプライシングモデルが確立されていないこと。③ポストエディットのガイドラインがないこと。④ポストエディターに負担がかかっているこ

と。④ポストエディターの適切な人材確保が難しいこと。本項では④の人材の問題に焦点を当てる。

PM は、理想としては、優秀な翻訳者にポストエディットをやってもらいたいと考えていた。しかし実際には、優秀で経験のある翻訳者はポストエディットに拒否反応を起こす人が多く、頼みにくい状況があった。その対応策として、比較的経験の浅い翻訳者や、普段から安くて速いたぐいの仕事をよく受けてくれる人にポストエディットの仕事を outsourcing している、という PM が多かった。

優秀な翻訳者に頼めないならどういふ人にポストエディットの仕事をしてもらいたいのか、という質問に対しては、次のような様々な意見が出た。① 現在チェッカーやレビューアーとして働いている人 ② 翻訳者でなくてもポストエディットのトレーニングを受けた人 ③ 語学力のある PM (実際にポストエディットを仕事の一部にしている PM もいた) ④ 個人ではなく、誤訳チェッカー+専門用語チェッカー+QA エンジニアがチームで担当 ⑤ クライアントがそのテキストのことをよく知っている場合は、クライアント。また、語学の好きな高校生でもできる、と考えている PM もいた。

この調査結果を先行研究の結果と照らし合わせた場合、懸念すべき点がひとつある。ニューラル機械翻訳 (NMT) は、流暢性の高い訳出が特徴とされるが、Yamada (2019)の調査では、大学生レベルの英語では流暢性の裏に隠れたエラーに気づけないことが指摘されている。この結果から、翻訳能力の低い翻訳者にポストエディットを頼んでもエラーに気づかないかもしれない、と推測するのは妥当だろう。MTPE の目的は「MT 訳を編集して修正すること」(The British Standards Institution 2017、引用は著者訳)であるから、ポストエディターがエラーを特定できなければ当然修正もできず、MT 訳にポストエディットをかける意味が全くなってしまふ。現行のポストエディターの人選に問題があることが伺えるため、早急に再検討すべきだろう。

6. 信頼できる MTPE 需要予想の必要性

MTPE の将来に関する話し合いからは、二つの意見が見えてきた。ひとつは、MT の質はどんどん上がりポストエディットは要らなくなるだろうというもの（すでに分野によってはいらなくなっている）。もうひとつは、一部の人手翻訳はなくなることはないだろう、というもの。

この二つの予想が両方正しければ MTPE はいずれはなくなるビジネスモデルだということになる。調査では、これが原因で、MTPE の現行の問題解決にリソースをかけるよりも、様子見をしている関係者が多いと見受けられた。そしてそれが現場、つまり PM や翻訳者・ポストエディターの負担になっているようだ。

現在のところ、MTPE の案件は翻訳の現場で増えている。いずれなくなるかどうかも含め、今現場で必要になるのは、信頼できる MTPE の需要予想ではないだろうか。しかし、機械翻訳のサプライ側だけではなく、翻訳者やポストエディター、サービスのユーザーの事情や視点もすり合わせなくては、現実的な予想は立てられない。技術が役に立つかどうかは、それを使う人がどのように使うかに左右されるからだ。これからは産学、そしてすべてのステークホルダーが協力してデータや情報をすり合わせる機会を作っていくことが大切になるだろう。

尚、本稿の詳細の完全版は、阪本・山田 (2019) の報告書にまとめられている。報告書はウェブサイトより入手できる。また、本内容に基づいた発表を、2019 年 11 月の AAMT Tokyo で行った。

参考資料

Anderson, R., Guerreiro, M., & Smith, J. (2016). Are all biases bad? Collaborative grounded theory in developmental evaluation of education policy. *Journal of MultiDisciplinary Evaluation*, 12(27), 44–57.

ELIA, EMT, EUATC, FIT, GALA, & LIND. (2019). *Expectations and concerns of the European Language Industry 2019*.

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2019_language_industry_survey_report.pdf.

Accessed 10 August 2019

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.

Moorkens, J., & Lewis, D. (2019). Copyright and the re-use of translation as data. In M. O'Hagan (Ed.), *The Routledge Handbook of Translation and Technology* (pp. 469–481).

Abingdon, Oxon and New York: Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9781315311258-28>

Richards, L., & Morse, J. M. (2007). *README FIRST for a user's guide to qualitative methods, 2nd edition*. London: SAGE.

The British Standards Institution. (2017). *BS ISO 18587:2017 BSI Standards Publication Translation services — Post-editing of machine translation output — Requirements*. London.

The European Commission, The CIOL, & The ITI. (2017). *2016/17 UK translator survey: Final report*. London.

<http://www.ciol.org.uk/sites/default/files/UKTS2016-Final-Report-Web.pdf>. Accessed 23

August 2017

Vieira, L. N., & Alonso, E. (2019). Translating perceptions and managing expectations: an analysis of management and production perspectives on machine translation.

Perspectives. 28(2), 163–184.

[https://doi.org/10.1080/0907676X.2019.164677](https://doi.org/10.1080/0907676X.2019.1646776)

6

Yamada, M. (2019). The impact of Google Neural

Machine Translation on Post-editing by
student translators. *The Journal of
Specialised Translation*, (31), 87–106.

阪本章子, & 山田優. (2019). 翻訳業界におけるテクノロジー使用の現状：現場の声から フォークスグループ報告書. Portsmouth.
<https://translation.apple-eye.com>

機械翻訳の誤訳例と翻訳文の合否の説明

吉川 潔

新潟の翻訳業

1. はじめに

翻訳とは生活費を稼ぐ手段であり、機械翻訳 MT は、ライバルでなく、サポーターである。

新潟県に住み、都内の翻訳会社や特許事務所から翻訳原稿を電子メールで受信し、翻訳後に返信というテレワーク (SOHO) で 35 年働いてきた。

30 数年前に初期の MT を試訳し、以降、市販の MT を試訳し、メーカーを訪ねて説明し関係者に報告してきた。

- ・ AAMT 特許情報シンポジウム： 発表の内容
 - 2010 年 第一回 MT 試訳の説明と対策の提案
 - 2012 年 第二回 基本的な誤訳例の対策を提案
 - 2014 年 第三回 MT を辞書として利用する方法
 - 2016 年 第四回 特許明細書の翻訳の注意
 - 2018 年 第五回 ニューラル翻訳の試訳の説明
- ・ 言語処理学会 2017 年 防災マニュアル多国語翻訳
- ・ AAMT 総会 2017 年 スマホを用いる多国語の通訳・翻訳を展示実演
- ・ 発表の意図は、MT の誤訳例を提示し、改善に役立つことなので、参考にしてほしい。

2. 誤訳

インターネットから利用できる三つのニューラル翻訳 NMT を用いて試訳した。

正訳は○、誤訳は×で表示。2019年11月上旬の試訳なので、それ以降で変わる場合もある。

- 2-1. 単純な訳抜け (アンダーラインの部分が訳抜け) (従来の方式に比べて、NMT で多い)

(形状の傾きに変化があっても、図 1 の赤い点が追跡され、図 2 で黄色でプロットされている) の英訳

× The red dots in FIG. 1 are tracked and plotted in yellow in FIG.

2カ所が訳抜け

○○ Even if there is a change in a slope of a shape, red dots in FIG. 1 are tracked and plotted in yellow in FIG. 2.

- 2-2. 連語 (複数の単語が単語が連続する)

のときに、一つの単語が訳抜けして、誤訳になる。

「この特徴は、特に高く評価されている」の英訳

×× This feature is particularly appreciated.

○ This feature is

particularly highly evaluated.

- 2-3. 早合点の誤訳：

「病人のデータが遠方の医師に送られ、診断が行われる」の英訳

×× The patient's data is sent to a distant doctor for diagnosis.

○ The patient's data is sent to a distant doctor and a diagnosis is made.

- 2-4. 舌足らずで誤訳

(日本語の説明不足のために誤訳)

「円盤投げの目標距離が、

50m から始まって 1m ずつ増える」の英訳

××× A target distance of a discus throw is increased by 1m starting from 50m.

Erroneous Translation Example and Explanation of Pass/Fail of Translation Sentence
Kiyoshi Kikkawa

Translator Living in Niigata Prefecture

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License.
License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

1 mだけ増える ?

日本文の意味を MT が容易に理解できるように、

日本文を変えてみる

(~50 mから始まって1回につき1 mずつ増える)

○○○ A target distance of a discus throw is increased by 1m at a time, starting with 50m.

日本語の「~ずつ」は「1回につき~ずつ」という意味を含むが、ニューラル翻訳は、そこまで理解できないので、「1 mだけ」と勘違いして誤訳する。

上記のように、「~ずつ」という日本語が現れたら、「1回につき~ずつ」という意味で訳すように NMT に仕込む、即ち、用例翻訳のような発想も必要！

2-5. 日本語の原稿で「受け身」として

明確に記してないので誤訳

「それはシリンダー状の被洗浄ツールの内部を掃除するデバイス」の英訳

×× It is a device that sweeps the inside of a cylindrical cleaning tool.

○ It is a device that sweeps the inside of a cylindrical tool to be cleaned.

「ツール」は掃除される立場なので受け身で訳す。

2-6. 原文が長くなると、対応できない。

例えば、下記は、和訳も英訳も正確に対応できない

英文： A power supply employing a solid-state component that is not relied on to reduce a risk of shock and that can be damaged by the dielectric potential may be tested before the component is electrically connected provided that a random sampling of each day's production is tested at the potential specified in a paragraph 58.2.

和文： 感電の危険を減じるほどには信頼できない又は絶縁電圧で破壊する可能性があるソリッドステート部品を用いる電源装置は、各々の日の製品から不作為に選んだサンプルを 58.2 項に定める電圧で試験する場合、部品を電氣的に接続する前に試験してもよい。

実際は、例文の長さの 10 倍以上になることが多い。

3. 翻訳の合否 → 機械翻訳の合否ライン

翻訳者と翻訳会社の間に、明文化された翻訳基準が有る場合もあれば、無い場合もある。

有る場合でも常識的なもので、クライアント（翻訳依頼者）のご機嫌次第が多い。

翻訳業界の通説として、クライアント（翻訳依頼者）からの苦情は、和訳は納入直後にくるが、英訳は暫くしてからくる。

私の 35 年の翻訳稼業では、捨てる神もあれば、拾う神もありだった。その体験から、疑問を感じたら、トコトン調べて提出すれば合格と考えている。トコトンとは、疑問を感じたら、書籍辞書や参考書、時には、英英辞典から語源を調べて訳文を作成し、インターネットから利用できる機械翻訳や辞書・検索機能をフルに活用して調査・確認することである。

和訳は文法に準じただけでは不十分、英訳は文法通りの（準）直訳で合格と考えている

3-1. 英文和訳

和訳の依頼者は翻訳対象分野に詳しいので、和訳文が不自然だと直ちに苦情がくる。

30 年前、コンピュータの取説の和訳で、文法的には正訳だが、文章が堅苦しくて×といわれた。

次に、特許明細書の和訳を納入し、担当者には是非を聞いたら、従来の和訳より好ましい、今後も頼むといわれ、大量の仕事を数年間承ったが、ある時×を

いわれた。他に、半導体の製造機械の和訳で×といわれた。前置詞「by, for, with」は意味が多く、その和訳が不自然で不適切だったことが原因だった。

和訳の対象分野の背景知識が十分でないと、和訳を依頼したクライアントは納得しないと感じた。

3-2. 和文英訳

前述の和訳で×が続いた苦境時に、某所から特許明細書の英訳を承り、半信半疑で納入した。

担当者から、修正は必要だが OK といわれた。しかし、納入後の修正文を見ると、半分以上は赤で修正！それでも OK ということは、合否ラインは何処なのだろうか？

英訳を受注する時に、中学や高校で習った文法に準じていれば OK といわれた。

但し、辞書に非記載の用語でも、なにがなんでも対応が必須（インターネットの MT が非常に役立つ）。

日本語原稿の不備やミス（誤字脱字、不鮮明な修飾・被修飾の関係）を、図面を見ながら訂正しての日日翻訳が必要！

英訳の対象分野の背景知識が必須。上記を満足すれば、英文は英語になっていれば OK！

機械翻訳 MT も上記を満足できれば、少々不自然な翻訳でも OK だろう

しかし、機械翻訳は、参考図面を見ながら、原稿のミスを訂正して、翻訳できるだろうか？

機械翻訳の限界をユーザに提示し、注意して利用するように説明すれば、MT は役立つだろう。

4. まとめ

前述のような欠陥（誤訳）があるので、翻訳業界に依頼がくる翻訳原稿を、機械翻訳 MT に丸投げの全面依存は無理だろう。

しかし、その長所を活用すると、有力な支援ツールになる。私の翻訳には必須のツールである。

機械翻訳は、ライバルでなく、サポーターである。

普通の人（学校をでてから英語に無縁の人）が、外国人との対話で機械翻訳・通訳を利用する際に上述の誤訳が現れて、トラブルが発生するかどうかは分からない。

翻訳業界での機械翻訳の使用と、日常生活での使用とでは、使用する環境が異なるからである。

しかし、慎重に対処すべきである。

上記を鑑みて、欠陥（誤訳）を解消し、機械翻訳の信頼性を高めるために、ニューラル翻訳の改造、旧来の方式、用例翻訳との組み合わせを検討してほしい。

機械翻訳を実際に試訳し発信する翻訳者が少ない。

今後も、試訳で気づいたこと、役立つ書籍や資料を AAMT の関係者に提供するように努める所存である。

句点挿入と倒置：日英 MT における長文バックエディットの二つの手法

星井 智

株式会社 川村インターナショナル

1. はじめに

MT（機械翻訳）の出力結果が不十分な場合、出力された訳文を改善するにはふたつの手法が考えられる。ひとつは、訳文に直接修正を加えることである。もうひとつは、原文に手を加えて、編集された原文を再び MT 出力することで訳文の精度向上を図ろうとすることである。前者がポストエディットと呼ばれるのに対し、後者はプリエディットと呼ばれることが多いが、後述する理由から、ここではバックエディットという呼び方を提案したい。

本論稿では、このバックエディットに焦点を絞り、長文を対象とした原文編集による出力結果向上の仕方を手短かに紹介する。また、MT を利用するにあたっては作業効率も重要な要素であると考え、できるだけ編集負荷の軽い手法のみ扱う。具体的には、1) 句点挿入と、2) 倒置のふたつに絞って、それぞれが有効に機能する状況の文法的指標と、分割により文構造がどのように変化するかについて共有する。このふたつの手法は、端的に言えば、文構造の軽量化と、原文の日本語を目標言語である英語の文章構造に近づける編集である。日英のみの考察になるが、構造の似ている他の言語においては、一定の効果が期待できるのではなかろうか。検証範囲が限定的であるため、普遍的な規則ではなく、あくまでも傾向のひとつとして考えていただきたい。

なお、本稿における検証作業は、2019年4月～8月の間に Google 社の Cloud Translation API (Premium Edition) を使用して行った。例文は、公益財団法人国際高等研究所の学術報告書『21世紀地球社会における科学技術のあり方』(2018)の翻訳事例より採用した。

Periods and inversion: two methods of back-editing in J-to-E machine translation of long sentences
Satoshi Hoshii

Kawamura International Co.,Ltd.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License.
License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

利用を快諾してくれた研究所へは、この場を借りてお礼を申し上げておきたい。

2. バックエディット

MT における原文編集を指す言葉としては、すでにプリエディットという言葉が存在する。それにもかかわらず、あえてバックエディットという新しい言葉を提案するのは、ひとくちに原文編集と言っても、実はそこにはふたつの性格の異なる原文編集が含まれているからである。

プリエディットという語は、元々は、MT が苦手とする表現のエラーを減らすことを目的として、MT 前の編集を指す言葉として使われ始めたものだった。これに対して、MT 出力結果にエラーがあったとき、それを解決することを目的とする原文編集もある。編集された文は再度 MT にかけてられるため、その前段階のプリエディットとも言えるが、一度目の MT 出力を行った後の編集処理でもあり、その観点からはポストエディットの一つとして考えることもできる。このように正確の異なる二つの編集手法だが、どちらもプリエディットという言葉で表現され、認識の違いから話がすれ違う原因となることがある。こうした理由から、本稿では、出力結果に表れたエラーの症状から推測される原文の問題点を、原文にフィードバックして行う編集を指して、バックエディット (back-edit) と呼ぶことにしたい。

3. 長文の分割

ここ数年の性能の向上が著しい MT だが、それでも

まだ苦手とする種類の文もある。そのひとつが長文だろう。後ほど例を挙げるが、日英 MT では、原文が長い場合、訳文が二文に分割されて出力されるケースがよく見られる。必ずしも精度が悪いわけではなく、上手に分割され翻訳されることもあるが、そうでないことも珍しくない。

もし、MT 出力精度の低さが文の長さに関与しているのであれば、文を分割することでそこに改善がみられるはずではなかろうか。

文を分割するために必要なことは、句点、つまり「まる (。)」を挿入することである。原文が長文で、かつ MT 出力にエラーが含まれるケースを対象に、句点挿入の効果の検証を重ねた結果、この手法は非常に有効なことがあり、場合によってはたったひとつの句点を挿入することで、MT 出力結果を完璧といえるほどの精度にまで高められることがわかった。

4. 句点挿入による分割

次の例文を見ていただきたい。原文 A を未編集のまま MT にかけた結果が訳文 a だが、イタリックになっている箇所は誤訳となっている。続く a1 と a2 は、それぞれ原文 A の(*1)と(*2)の箇所に句点を挿入して再度 MT にかけた結果である。

(A) その神経科学的裏付けである「なぜ錯視が起こるのか」ということに関してはほとんど何も明らかになってはいない(*1)が、現象として多くの錯視が見出されており、(*2)その幾つかは奥行き知覚や大きさの恒常性、図と地の関係などとして行動学的な説明がなされている。

(a) Although almost nothing has become clear with regard to the neuroscientific reason “why *an illusions occur*”, many illusions have been found as phenomena, *some of which have depth perception and size Behavioral explanations are given such as*

the constancy of the map and the relationship between the figure and the ground.

(a1) Almost nothing is clear about its neuroscience support, “Why an illusion occurs.” However, many illusions have been found as phenomena, and some of them have behavioral explanations such as depth perception, size constancy, and the relationship between figures and the ground.

a2) Although almost nothing has become clear with regard to the neuroscientific reason “why an illusion occurs.” many illusions have been found as phenomena. Some of them are behavioral explanations such as depth perception, size constancy, and the relationship between figures and the ground.

a1 はそのままでもほぼ問題がなく、a2 でも、イタリックになっている are を have と置き換える程度の修正で正確な訳が得られる。

さらに注目したいのは、(*2)に句点を挿入した場合、原文のその箇所は、

……見出されており、。その幾つかは……

となり、文が「されており」で終わり、読点のあとに句点が続く不自然な文となるのだが、それにもかかわらず、これは MT 結果には影響を及ぼしていない (MT では文単位で翻訳が行われ、先述の are の修正は挿入された句点以後の文に関するものである)。

MT を導入するにあたり、作業の効率性が考慮されることは多いと思われるので、句点挿入によって不自然になった語尾を逐一修正する必要がないのは、この手法の大きなメリットのひとつと言えるだろう。

5. 倒置による分割

分割のバックエディットの手法として、句点挿入と並んで触れておきたいのが倒置による分割である。ここでの倒置とは、特に、句点を含む文末部分をカット&ペーストで前方に移動する編集を指す。そこでは、句点が文末から文中に移動することで、そこが文の切れ目となり分割が行われる。

こちらも例を見ていただきたい。訳文 **b** は未編集の原文 **B** の MT 出力結果であるが、イタリックの部分は非文法的で、何のことを指しているのかも明確ではない。また、訳抜けも発生している。

原文 **B** の文末下線部を、句読点も含めて(*1)の位置へカット&ペーストして再出力した結果が **b1** である。

(B) これは、これまで(*1)科学は専門的に研究する科学者のものであるという考え方や、その成果は論文という形で発表するものの、その過程で得たデータなどは科学者のものという、350 年続いた考え方を大きく変えるものである。

(b) This is the idea that science has belonged to scientists who conduct research professionally, and the results have been published in the form of papers, but the data obtained in the process has been from scientists. *Is a big change in the way we think.* (訳抜け：350 年続いた)

(b1) This changes the way of thinking that has lasted 350 years. The idea that science belongs to professional scientists, and the results are published in the form of papers, but the data obtained in the process is said to belong to scientists.

b1 の The idea から始まる文は、原文を反映して文としては不完全な句であるため、前の文との切れ目をピリオドからコロンへ変更し、文を小文字で始める必要がある (分割された分を再結合する処理と考えるこ

ともできる)。しかし、それ以外の部分では、訳抜けは解消され、訳文 **b** では意味が分からなかったイタリックの箇所が **b1** では文頭で正確に訳出されている。

単純な句点挿入の例と同じく、ここでも、バックエディットされた原文は文末が倒置されたことにより、

……科学者のものと言う、

となり、文としては不自然であるが、訳文への影響は見られない。また、原文には文の区切りを示す句点はないが、訳文ではピリオドが打たれていることも興味深い。そして、ここでも語尾の修正は不要であり、カット&ペーストという負荷の軽い編集のみで高い効果が得られている。

6. 分割箇所の文法的指標

では、句点挿入あるいは倒置を使って、どのような場所で文を分割すれば良いだろうか。あくまでも限られた検証から得られた傾向にすぎないが、分割が比較的有効に機能する状況に共通する文法的指標として、以下の 3 点をあげておきたい。

- (1) 連用中止法／テ形
- (2) 連体形／終止形
- (3) 接続助詞

先述の例で言うと、原文 **A** の(*1)は、打消しの助動詞「ない」の終止形とそれに係る接続助詞「が」の間での分割であり、(*2)は、連用中止法の後の分割である。**B** の(*1)は、連体形の後の分割となっている。

終止形は文の終止において使われる活用なので、そこで文が切れるということは自然なように思えるし、同じことは、多くの場合において終止形と同形の活用となる連体形にも共通して言えるであろう。

連用中止法とテ形については、いくつかの機能があり、一般化することは危険であるが、並列や列挙 (英

語でいうと[... and...] の場合には、比較的有効であるように感じる。

接続助詞についても、種類が多く意味や接続の仕方も様々なのでひとくくりにして語ることはできないが、活用語の終止形や連体形に接続するものに関しては、日本語においても文の切れ目として自然な場合が多いためか、分割によって MT 出力の精度が向上することが多いようであった。

7. 文構造の軽量化

原文を分割することによって得られるそれぞれの文は、当然ながら原文よりも短くなる。しかし、分割は、長さだけではなく文構造にも影響を与えている。まず、原文 A と原文 B のどちらの場合にも共通して、分割は文構造の軽量化をもたらしている。さらに、これらの軽量化の処理については、少なくともこの二例に限っては次の点についても言えるのではなかろうか。それは、原文側ではそれほど不自然でない文構造が訳文側では不自然になる場合において、原文をバックエディットによって訳文側でも自然な構造へと編集することで、MT 出力の精度を改善できるかもしれないということである。

原文 A では、三節 ([1: その神経科学的…]、[2: 現象としては…]、[3: その幾つかは…]) から構成されていた文が、句点を挿入することで、二節からなる文と一節からなる文に分割され軽量化された。それと同時に、run-on sentence (接続詞を多用し冗長になった文のことで、英語ではスムーズな読解の妨げとなるため嫌われる) 気味であった原文の接続構造を単純化することにも成功している。

原文 B では、[主部: これは…] / [長い説明部: 科学は…] / [述部: …大きく変えるものである] という構造のため、文頭にある主部と文末にある述部が、その間に挿入されている長い説明部によって遠く隔てられてしまっていたが、倒置によって文の主旨(主部+述部)と説明部とに分けることで解消されている。さらに、

主旨が文頭に置かれることで、主語と動詞が文頭にくる英文の構造に近づけるような処理がなされていると考えることもできるだろう。

8. おわりに

日英 MT においては、訳文のエラーが原文の長さ起因する場合、バックエディットによって出力精度の改善を見込むことができる。本稿で紹介した句点挿入やカット&ペーストによる倒置による長文分割の手法は、その作業負荷が軽く、MT の活用において助けとなるであろう。

また、連用中止法/テ形、連体形/終止形、接続助詞といった分割のための文法的指標は、バックエディットを行う際の目印としての役割もさることながら、文構造の軽量化の認識とあわせて、そもそも MT でエラーの出にくい文を作成することにも役立つのではなかろうか。さまざまな文書の翻訳がますます求められるようになっていくであろう今後、MT を効果的に運用していくためには、バックエディットに加えて、ポストエディットやプリエディットといった MT に特有な操作を駆使していくことは重要である。それと同時に、MT にかけてもエラーの発生しにくい文書を、原文の段階で作成する技術を身につけるといっても、同じくらい有用性が高いと言えるかもしれない。

本論稿で扱った手法と知見が、今後のより有効な MT 活用と翻訳品質向上の一助となれば幸いである。

第 29 回 JTF 翻訳祭 2019 と中澤氏の講演「ニューラル機械翻訳の最前線」

隅田 英一郎

(国研) 情報通信研究機構 (NICT)

1. 第 29 回 JTF 翻訳祭 2019

実務翻訳・通訳の業界団体である日本翻訳連盟 (JTF) は、2019 年 10 月 24 日に第 29 回にあたる翻訳祭¹をパシフィコ横浜で開催した。今年は例年を大きく上回る 1500 名の参加があった。

JTF の翻訳祭は、JTF 会員である翻訳者・翻訳会社・翻訳発注企業だけでなく広く翻訳に関係するステークホルダーが参集し情報や意見を交換する場であり、年一回の頻度で開催されている。

JTF と当協会、即ち、アジア太平洋機械翻訳協会 (AAMT) とは、相互に法人会員であるだけでなく、実務翻訳と機械翻訳の接点で連携して活動している。本年は、AAMT の隅田が翻訳祭のプログラム委員長を仰せつかり、翻訳者、翻訳会社、翻訳発注企業の方々にプログラム委員になっていただき、多様な関係者にご満足いただけるようにバランスに注意を払って構成を検討した。結果として、全 24 のセッションのうち、① 「ニューラル機械翻訳²の最前線」³、② 「機械翻訳時代のサバイバル戦略」、③ 「NMT+PE=医学翻訳の新たな潮流」、④ 「機械翻訳の品質評価を考える」、⑤ 「どこまで来たか NMT? みんなで使ってみた」、⑥ 「メディカル翻訳の将来を考える」の 6 つのセッションが機械翻訳に関係したものになったのは、ステークホルダーの機械翻訳に対する関心の高さが反映したものと考えている。

今回、AAMT 会員にとって特に興味引くセッションを

AAMT ジャーナル「機械翻訳」内でご紹介できることとなった。本稿では、「ニューラル機械翻訳の最前線」について報告する。

2. 中澤氏の「ニューラル機械翻訳の最前線」

中澤敏明氏の講演は朝一番の 9 時半から 11 時の 6 つのセッションの一つである。開催地が都心を離れた横浜で、時間が朝一番であるにも関わらず参加希望が多かったので、講演の部屋に加えてスライドを投影するサテライトの部屋 (図 1) も含め 2 部屋を使った。それでも、まだ立ち見が出るという盛況で、参加者総数のランクで第 3 位にあたる聴衆を集めた。中澤氏が最新のスライドをサイトから公開している⁴ので、詳細はそちらを譲り本稿では概略をご紹介するにとどめる。



図 1 サテライトの部屋も満員御礼

中澤氏は機械翻訳に関する研究で博士号を取得された若手のエースであり、現在、講師として東京大学に務められている。2018 年には、AAMT の第 13 回長尾賞⁵を「日中・中日機械翻訳実用化プロジェクト」の功績で受賞されている。また、NICT の委託研究「多言語

¹ <https://www.jtf.jp/29thfestival/>

² 英語では Neural Machine Translation であり、以下では NMT と記載する

³ 「セッションタイトル」を表す。

⁴ <https://drive.google.com/file/d/14JJoECyp10YhnNFDAl-vYmpj7xyfmqHJ/view?usp=sharing>

⁵ <https://aamt.info/news/nagao-2/#132018>

音声翻訳高度化のためのディープラーニング技術⁶の研究開発/深層学習によるマルチモーダル文脈理解と機械翻訳の高度化⁷の中心メンバーの一人として、次世代技術の研究開発を推進されている。以上から、機械翻訳技術の最先端を語るにふさわしい人物である。

3. 講演概要

質疑込みで 90 分という時間に対して多めと言える 117 ページという力の入ったスライドの内容は、① 機械翻訳の精度、② 機械翻訳手法の比較、③ NMT の特徴と最新の話題、④ 翻訳と機械翻訳の四つからなっている。以下で、順にかいつまんでご紹介する。

機械翻訳の精度

まず、機械翻訳の精度について、多数の事例の下に、ニューラル機械翻訳の登場で翻訳の精度が大幅に向上したこと、(全ての言語対、全ての分野で実現しているという状態からは遠いものの) 翻訳が容易であることが広く知られている仏英間では、Wikipedia や新聞等の翻訳では既に Human Parity が実現している、即ち、機械による翻訳と人間による翻訳の精度に差がない状態が達成されている。また、翻訳が困難であることが広く知られている日英間でも、科学技術論文や特許文でも人間の翻訳に準じる翻訳精度が実現されている。

機械翻訳手法の比較

ルールベース翻訳、統計翻訳、ニューラル機械翻訳について、主に、ニューラル機械翻訳を中心にしながら、分かり易く解説している。

NMT の特徴と最新の話題

ここでは最も精度が高く、広く採用されているニューラル機械翻訳について、主な誤訳について解説し、話題となっている最新技術、FACEBOOK で有名になった対訳データが無くても翻訳できる 教師無し学習、

GOOGLE の ゼロショット翻訳、Massively Multilingual Neural Machine Translation 等に触れている。

翻訳と機械翻訳

中澤氏は、講演の中で、「機械翻訳は人間の翻訳者を越えるのか?」「人間の翻訳者は不要になるのか?」という挑戦的なスライドを繰り返し提示し聴衆を煽ったが、中澤氏の答えは「翻訳≠機械翻訳」であり、機械翻訳は翻訳の一部にしかなりえないと明確である。そして、翻訳者である影浦氏(東大)を代表とする科研(メンバー:阿辺川氏(NII), 藤田氏(NICT), 内山氏(NICT), 山田氏(関西大), 宮田氏(名古屋大))⁸を引用している。この影浦科研の成果は AAMT ジャーナルでの連載が決まっている。

最後に「翻訳会社の方への勝手な提言」、「翻訳者の方への勝手な提言」、「今後どうなるか?」とフロアと議論が出来たら面白いスライドが用意されていたが、当日は映画館方式の 90 分入れ替え制だったので、QA は出来ずに終わった。

4. 終わりに

AAMT としては、今後も、JTF と連携して、機械翻訳に関する情報発信を進めていきたいと考えています。

⁶ ディープラーニング技術とはニューラル機械翻訳の基本となるアルゴリズムの総称である。

⁷ <https://www.nlp.c.titech.ac.jp/deepmt/>

⁸ <https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT->

第 29 回 JTF 翻訳祭 2019 「NMT+PE=医学翻訳の新たな潮流」 レポート

内山 将夫

情報通信研究機構

1. はじめに

2019 年 10 月 24 日にパシフィコ横浜で開催された第 29 回 JTF 翻訳祭 2019 でのセッション、津山逸氏（医学翻訳者）による「NMT+PE=医学翻訳の新たな潮流」についてレポートします。講演は、満員の本会場+サテライト会場で行われました。なお、本レポートは、あくまで報告者の主観によるまとめです。

2. 医学翻訳の潮流のいくつか

まず、本講演は「A New Trend in Medical Translation」であり、「The」ではないし、他の潮流もありえる。

- A Trend in the Academia

自然言語処理研究者の間で、現場の翻訳に焦点を当てた研究がでてきたという例として、2019 年 3 月の言語処理学会年次大会のテーマセッション「産業翻訳に役立つ自然言語処理技術」が挙げられる。このような産官学の連携の流れが、産業翻訳者に影響を与える可能性がある。

- Introduction

ニューラル機械翻訳 (NMT) は、翻訳メモリのようなツールであり、うまく使えば役に立つと考えられる。NMT のポストエディット (PE) は、翻訳者の仕事の幅を広げ、新しい収入源となると考えられる。

- A Trend in the Pharmaceutical Industry

製薬業界では大きな対訳データが提供されて NMT が作成されることはないと思っていたが、去年、アストラゼネカさんの社内対訳データが NICT に提供されて、NMT の開発がプレスリリースされた。先月は、

R&D Head Club と NICT の共同で、320 万文対という相当に大きい対訳データから NMT が作成されることになり、それが事業会社からサービスされることになった。

このルートで医学翻訳の仕事が発生すると考えているが、訳文を作成するにあたり、スピードと品質のバランスをとる必要がある。100%の翻訳ができるという前提で、スピードのために品質の完成度を調整する必要性が生じるだろう。

- A Trend in the Translation Industry

NMT の自動翻訳サービスは各種企業から利用できる。これらの会社では、NMT の作成、PE サービス、ポストエディターの教育・リクルートに興味がある。

ポストエディターとはいっても、100%の翻訳ができる能力がないと、うまくいかない場合がある。たとえば、NMT が非常にこなれた訳を出してきて、一見すると原文とかけ離れた誤訳に見える場合があり、これを修正してしまうという無駄が起こりえる。

3. 本論

- Objective

この研究は、NMT の英日翻訳のポストエディットで 100 点満点中 65 点の合格点を取るための方法を提案する。

- Materials and Methods

この発表は早川ら (2018 年度第 3 回 JTF 関西セミナー報告: AI 翻訳が製薬業界を変える ~現場からの報告~) のテキストを利用している。

早川らの報告では、NMT としては汎用 (general) と適応 (adaptive) の 2 エンジンと比較し、6 人の翻

Report: A New Trend in Medical Translation at the 29th JTF Annual Festival 2019

Masao Utiyama

NICT

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License. License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

訳者を経験年数別に3群に分け(ベテラン2名、中堅2名、新人2名)、自身が自身の翻訳レベルに達するまでポストエディットしている。また、翻訳時間とNMTのエラーを各文で報告している。NMTのエラーは、訳抜け・湧き出し、誤訳、専門用語、構文構造、不自然さに分類した(「湧き出し」は突然へんな数字とかでてくることを言う)。

NMTによる翻訳結果を一見すると、NMTの特徴の一つである流暢性ゆえに案外見えそうな気がするが、これには注意する必要がある。全体的な流暢性を判断は最後に行うこととして、訳文をまず分析的に読む必要がある。

また、NMTの訳文をみるだけで、汎用かどうかわかる気がする。ただし、一見流暢であっても、よく読むと間違っていることがあるので、訳文の勢いに負けずに判断することが必要になる。

汎用NMTと適応NMTの比較が面白い。汎用の翻訳結果では、「一次エンドポイント」のままになっているところが、適応では「主要評価項目」になっている。これは社内データを適応NMTに活用した成果と言える。

適応NMTでは、大量の文章について、一度に自動翻訳ができること、また、専門用語の入力の手間が省ける利点がある。このように、NMTが手間がかかる部分を代行してくれることがあり、それ以外の間違いをたす必要がある。

NMTの出力には、一見して変な訳であっても意味は正確な場合がある。一方、分析的に原文と訳文を突き合わせることにより、訳出されていないところを見つけることができる。このような誤りは、NMTの流暢性に惑わされて、見落とすことがある。

● Results

翻訳者毎にPEの結果を比較すると、経験が長くなるほど、PEの時間は短くなるが、修正量は増えている。適応NMTでは、PEの時間が短くなり、修正量が減っている。要するに、PEの手間が省ける。

● Open Discussion

前述のR&D Head Clubから仕事がかるとしたら、適応NMTからの出力のポストエディットとなるので、それに慣れておく必要がある。

(津山氏のご講演では、各事例について、原文・訳文・修正訳が提示されていましたが、報告者の考えでは、それら特定の場合を超えた一般的な分析がされていたと思いますので、以下では、それらを提示しなくても意味が通じる範囲でレポートします)

Ex1. 名詞は正確に訳されているが、訳抜け・重複はある。ぱっと見たらいい。そのため、NMTの誤訳の性質を理解して分析的にポストエディットする必要がある。漫然と修正しては、ポストエディットの能力は向上しない。

Ex2. 原文との対応関係が全然ない訳文が出ることもあるが、それでもNMTの訳文が正しい可能性がある。その場合、NMTの訳が正しいかどうかを確かめるには非常に時間がかかるので、原文に則して修正するしかない。→ここらへんが65点という意味になる。

NMTがいくら高性能になっても、原文をみて修正する必要があるという点は、通常の翻訳と同じであるので、ポストエディットを行う翻訳者にしわ寄せがきてほしくない。実際には、短納期に対応するので、単価が上がっても良いくらい。

Ex3. NMTが出した訳が一般的に正しくても、医学翻訳的には誤訳の可能性がある。ただし、65点ということであれば、医学翻訳的なドンピシャな正解でなくても、少し修正するだけのことがある。

Ex4. 「..not related to ...」を「因果関係は否定された」とNMTが訳するのは実体にあった良い訳。ただし、この訳文には訳抜けもある。一方、この例における「又は」が、他の文章で「または」と混在していても65点の観点からは修正する必要なし。

なお、経験が浅い翻訳者であれば「因果関係は否定された」を「無関係であった」などと修正する可能性もある。

Ex5. 適応NMTであっても、たくさん修正が必要な場合がある。この例についていえば、カンマで解釈

を間違えたようである。分析的にみると、どこで間違えたかがわかるので、それに応じた修正ができる。この例では、汎用 NMT が翻訳できている単語が、適応 NMT は翻訳できていない。

Ex6. 医学翻訳では直したほうが良くても、65 点でよければ、そのまま済む例。

Ex7. 「2009 - 2013」のように原文でつながっている文字列が、訳文では分かれて出現することがある。これは「泣き別れ」というエラーである。「湧き出し」ならば削除するだけでよいが、「泣き別れ」なら別の場所から、別れたものを持ってくる必要がある。

固有名詞は原則的に原文のままでオーケーである。NMT は、固有名詞か一般名詞か区別のつかない訳を出すことがあり、そのような場合には、原文の英語をそのままコピーしたほうが良い。

NMT のエラーに応じた手順を決めておけば、ストレスなく修正も可能となる。

Ex8. 下訳としてこの出力がもらえればありがたい。汎用 NMT と比べて適応が効いていることが明らかである。「予定来院日」や「追跡不能」などの繁用される用語が適応の結果として出てくる。

Ex9. 一見して誤訳であるが、適応が効いて正しい意識になっているのではないか？このような例は、誤訳なのか超訳なのかを見極める必要がある。(確認していないので、NMT 訳が正しいかはなんとも言えない)

● Conclusion

今後、製薬業界から外注される英日のポストエディットの仕事が多くなることを考えると、(理想的ではなく)「ちょうどよい」翻訳のため、時間的制約のために 65 点の翻訳が良い。ただし、100 点の翻訳ができるという前提で、65 点で止める、ということ。

製薬業界全体がコーパスを提供して、英日 NMT のベースを作ろうという流れになっている。そのため、製薬業界から出る仕事は PE 業務が多くなることが予想され、それに備えておく必要がある。「備えあれば憂いなし」である。

最後にポストエディットの手順を提案する。これは、

英日適応 NMT が提供されている場合で、時間(納期)の制約が大きい場合の手順である。

1. 訳文は、まず分析的に考察し、PE をしてから、流暢性を評価するのが良い。流暢性に騙されると誤訳に気づかない
2. 「湧き出し」は素早く削除する
3. 「泣き別れ」と判断したら、素早く相手を見つけて適訳を与える
4. 誤訳はただす必要があるが、コーパスが効いて「高度な意識」が出力されることがある。その場合には、修正してはいけないが、その判断は難しい。
5. 固有名詞は、原則的に、原文をコピーして貼り付けるだけ。
6. 明確な指定がないかぎり、表記の不統一やスタイルは無視してよい(「及び」と「および」の混在や「ユーザー」「ユーザ」の区別など)。

4. おわりに

報告者にとって、津山氏の事例分析とポストエディットの手順は、大変に面白く示唆に富んだものでした。NMT の翻訳精度自体は、R&D Head Club と著者の所属する NICT の共同成果により、かなり向上してきましたが、ポストエディットは必要です。そのため、NMT の一層の精度向上と、ポストエディット自体の効率化の研究が必要に思います。

第 6 回アジア翻訳ワークショップ (WAT2019) 開催報告

中澤 敏明
東京大学

1. はじめに

本稿では WAT2019[1]の開催報告を行う。アジア翻訳ワークショップ (Workshop on Asian Translation, WAT) はアジア言語を中心とした評価型機械翻訳ワークショップであり、2014 年に第 1 回 (WAT2014) を開催して以降、毎年開催している。2016 年の第 3 回 (WAT2016) 以降は自然言語処理の国際会議との併設ワークショップとして開催しており、2019 年の第 6 回 (WAT2019) は EMNLP-IJCNLP2019 の併設ワークショップとして、2019 年 11 月 4 日に香港で開催された。機械翻訳評価に参加した各チームによる翻訳システムの説明のほか、機械翻訳やアジア言語処理に関する一般研究論文発表も行われた。招待講演はコペンハーゲン大学の Desmond Elliott 氏により “Multitask Learning from Multilingual Multimodal Data” というタイトルで行われ、40 名程度の参加者が集まった。

WAT で行われた翻訳タスクの変遷を図 1 に示す。最初の WAT では科学技術論文の日英・日中翻訳タスクのみであったが、年々言語対やドメインが増えてきたことがわかる。WAT2019 では 13 の言語対、ドメインの翻訳タスクが行われ、そのうち今回新たに追加された翻訳タスクは以下の 5 つである。

- ・日 → 英 適時開示情報翻訳
- ・日 ⇄ 露 新聞記事翻訳
- ・タミル語 ⇄ 英語 混合ドメイン翻訳
- ・クメール語 ⇄ 英語 混合ドメイン翻訳
- ・英語 → ヒンディー語 マルチモーダル翻訳

ドメイン	言語対	2014	2015	2016	2017	2018	2019
科学技術論文	Ja ⇄ En	→	→	→	→	→	→
	Ja ⇄ Zh	→	→	→	→	→	→
特許	Ja ⇄ Zh	→	→	(Zh→Jaのみ)	→	→	→
	Ja ⇄ Ko	→	→	(Ko→Jaのみ)	→	→	→
	Ja ⇄ En	→	→	→	→	→	→
新聞	Id ⇄ En	→	→	→	→	→	→
	Ja ⇄ En	→	→	→	→	→	→
混合	Ja ⇄ Ru	→	→	→	→	→	→
	Hi ⇄ En	→	→	→	→	→	→
	Hi ⇄ Ja	→	→	→	→	→	→
	7 Indic ⇄ En	→	→	→	→	→	→
	Ta ⇄ En	→	→	→	→	→	→
レシビ	My ⇄ En	→	→	→	→	→	→
	Km ⇄ En	→	→	→	→	→	→
適時開示文書	Ja ⇄ En	→	→	→	→	→	→
マルチモーダル	En → Hi	→	→	→	→	→	→

図 1：翻訳タスクの変遷

図 2 に各年の翻訳タスクの参加チーム数を示す。WAT2019 ではこれまでで最多の 25 チームが参加した。海外からは FacebookAI、Microsoft、SYSTRAN など機械翻訳のビッグプレイヤーの参加もあり、WAT に対する世界的な注目度が高まったのではないと言える。

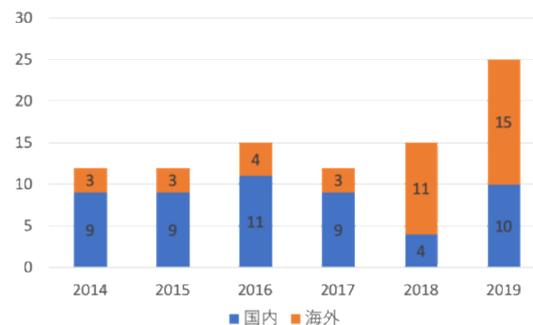


図 2：翻訳タスクの参加チーム数

また一般研究論文の募集も行い、10 件の投稿のうち 7 件を採択 (うち 1 件は後日、著者により取り下げ) した。採択した論文のタイトルを以下に示す。

- ・ Compact and Robust Models for Japanese-English Character-level Machine Translation
- ・ Controlling Japanese Honorifics in English-to-

Japanese Neural Machine Translation

- Designing the Business Conversation Corpus
- Sentiment Aware Neural Machine Translation
- Overcoming the Rare Word Problem for low-resource language pairs in Neural Machine Translation
- Neural Arabic Text Diacritization: State of the Art Results and a Novel Approach for Machine Translation

次章からは翻訳タスクのうちのいくつかについて、結果や知見などの概要を報告する。なお評価結果の詳細や各参加チームの翻訳システムの説明などは ACL Anthology (<https://www.aclweb.org/anthology/volumes/D19-52/>) で確認することができる。また採択されたすべての研究論文も同ウェブサイトで開催されているので、参考にさせていただきたい。

2. 翻訳評価

翻訳評価は自動評価と人手評価を行い、人手評価はさらに2つの方法で行った。

2.1 自動評価

WAT では自動評価サーバーを用意し、参加チームが機械翻訳結果の自動評価結果をいつでも確認できるようにしている。自動評価システムはワークショップ終了後も利用可能であり、引き続き翻訳結果の提出・修正を受け付けている。

自動評価尺度としては BLEU[2]、RIBES[3]及び AM-FM[4]を用いている。AM-FM は正確さと流暢さの両方を考慮したような評価手法である。日本語と中国語に関しては単語分割基準の違いによりスコアが変化するため、いくつかの単語分割ツールを使って翻訳結果を単語に分割し、それぞれの基準でのスコアを算出する（詳細は WAT のウェブサイト参照）。

2.2 人手評価

人手評価は一対比較評価 (Pairwise Evaluation) と特許庁基準での専門家による正確性評価 (JPO Adequacy Evaluation) の二段階で行った。ただし、一対比較評価については参加チーム数の多かった一部のタスクに対してのみ実施している。

一対比較評価は各翻訳システムの結果を文ごとにベースライン (SMT または NMT) と一対比較し、その勝敗数をスコア化することで行う。WAT2019 では各文ペアにつき5名の評価者で評価を行い、評価対象システムの翻訳がベースラインよりも良いという判断を+1、悪いという判断を-1、同程度を0としたとき、全ての評価者の判断を足し合わせた値が+2以上となれば最終判断を勝ち、-2以下ならば負け、それ以外ならば同程度とした。

次に、タスクごとに一対比較評価上位3チーム、一対比較評価を実施しなかったタスクについては全てのチームの翻訳結果に対して、専門家による評価を行った。専門家による評価の基準として、特許庁が公開している「特許文献機械翻訳の品質評価手順」の中の「内容の伝達レベルの評価」に従って行った。これは機械翻訳結果が原文の実質的な内容をどの程度正確に伝達しているかを、人手翻訳の内容に照らして、下記5段階の評価基準で主観的に評価するものである。

- 5: すべての重要情報が正確に伝達されている。(100%)
 - 4: ほとんどの重要情報は正確に伝達されている。(80%~)
 - 3: 半分以上の重要情報は正確に伝達されている。(50%~)
 - 2: いくつかの重要情報は正確に伝達されている。(20%~)
 - 1: 文意がわからない、もしくは正確に伝達されている重要情報はほとんどない。(~20%)
- 一対比較評価はテストセットの中からランダムに選択された400文を対象としているが、内容の伝達レベ

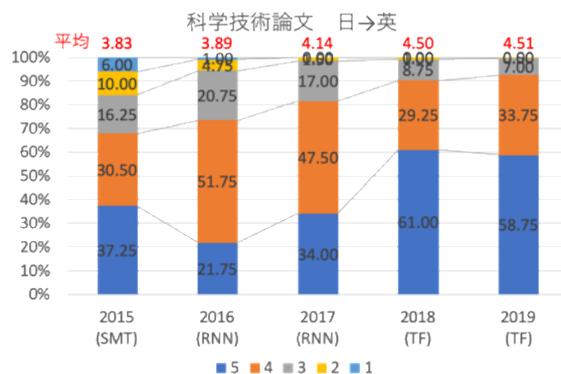
ルの評価ではそのうちのさらに200文を対象を絞って行った。また内容の伝達レベルの評価においては、2名の評価者が独立に評価を行なっている。

なお英語→ヒンディー語のマルチモーダル翻訳に対しては、Direct Assessment[5]という指標で評価を行った。これは WMT (Conference on Machine Translation) での公式スコアリング指標として用いられているもので、評価者は各翻訳に対して 0 から 100 の間での翻訳の質を整数値で付与することで評価を行うものである。

次節以降はいくつかの翻訳タスクについて、結果や得られた知見などについていくつか報告する。

3. 科学技術論文と特許文

これらのタスクの今年度の結果の詳細は overview paper[1]をご覧ください。ここではこれまでの各年度の正確性評価におけるトップチームの成績を示す。WAT 開始当時はまだニューラル機械翻訳(NMT)が注目を浴びる前であり統計翻訳が使われていたが、その後 RNN 方式の NMT があつという間に統計翻訳を追い越した。近年ではさらに Transformer 方式の NMT を採用したチームが大多数を占めている。翻訳精度に関しては SMT < RNN < Transformer となっており、最近ではどちらのドメインでも、どの言語対でも、正確性評価で平均 4.5 以上を達成しており、文単位での翻訳精度はサチってきていると言える。今後は文書単位での評価に移行した方が良いと思えるが、問題は文書単位のデータをどのように手に入れるかであり、これは今後の検討課題である。



SMT: Statistical Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 3 : 科学技術論文 日→英 評価結果



SMT: Statistical Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 4 : 科学技術論文 英→日 評価結果



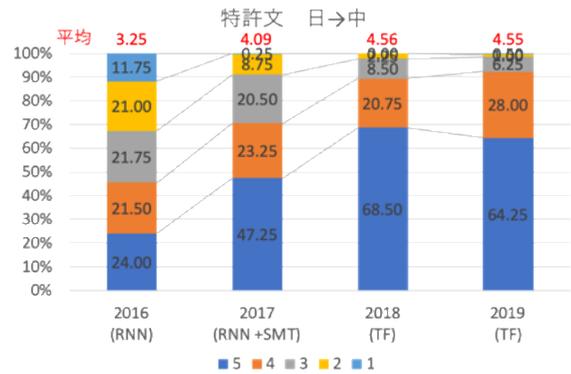
SMT: Statistical Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 5 : 科学技術論文 日→中 評価結果



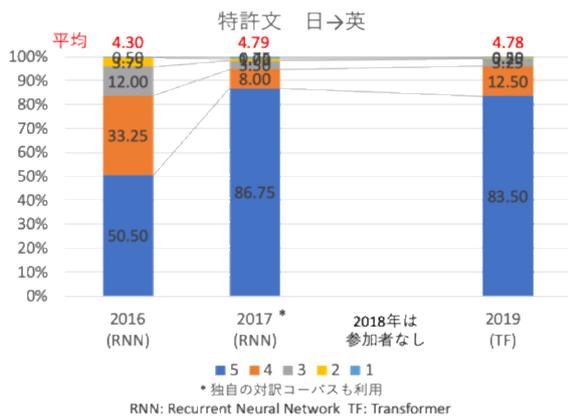
SMT: Statistical Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 6：科学技術論文 中→日 評価結果



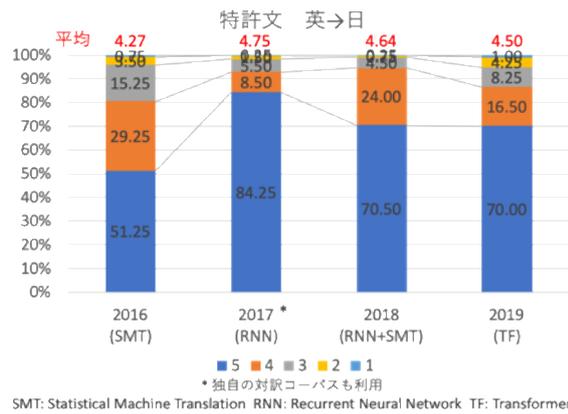
SMT: Statistical Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 9：特許文 日→中 評価結果



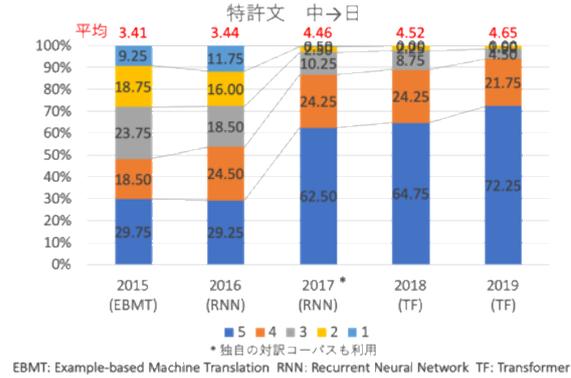
RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 7：特許文 日→英 評価結果



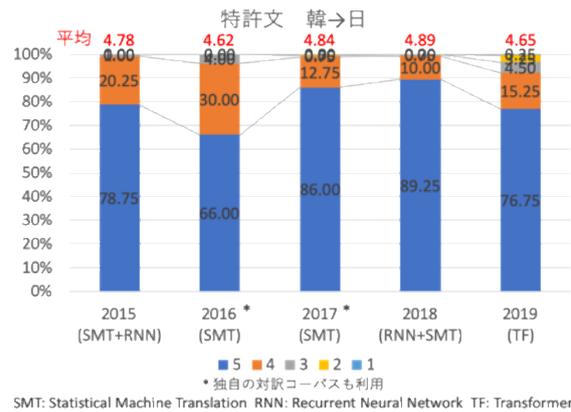
SMT: Statistical Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 8：特許文 英→日 評価結果



EBMT: Example-based Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 10：特許文 中→日 評価結果



SMT: Statistical Machine Translation RNN: Recurrent Neural Network TF: Transformer

図 11：特許文 韓→日 評価結果

4. 適時開示情報

適時開示情報の日→英機械翻訳タスクは、海外投資家向けに英語で正しい情報を素早く提供するために、機械翻訳の精度向上を目指す目的で日本取引所グループ(JPX)が提供している Timely Disclosure

Documents Corpus (TDDC)を用いて実施された。TDDCには日付や金額などの重要な数字や、会社名・人名・組織名・製品名などの固有名詞が多数含まれるため、これらが適切に訳されているかといった、他のタスクとは異なる視点での評価が必要となる。この評価は現在 JPX の方で行われており、WAT では従来と同様の評価を行なった。図 12 に適時開示情報(txt)の評価結果を示す。

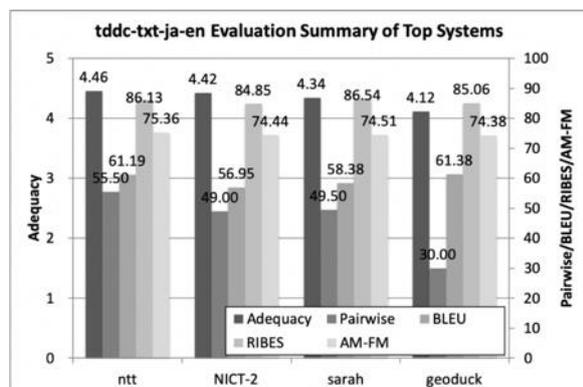


図 12：適時開示情報(txt)の評価結果

ここで注目なのは、geoduck チームの結果である。このチームの結果は自動評価ではトップの成績であったが、人手評価では他よりも低い結果であった。このチームが採用した手法は translation memory (TM) と machine translation (MT) を組み合わせたもので、入力文との類似度の高い対訳文がある場合には、その訳文をそのまま出力する TM の手法を用い、そうでない場合には通常通り MT による訳出を行うというものである。ここで TM の手法では Post-edit はなし、つまり数字など異なる部分は直さずにそのまま出力している。TDDC コーパスは重複や似た文が多いため、TM により BLEU が稼げるが、数字などが異なるため人手評価が低くなっている。しかしながら、自動評価が高いことから、TM を利用した場合には人手による post-edit を行えば、実用的に十分な精度が確保できる可能性があることを示唆していると言える。

5. マルチモーダル

マルチモーダル翻訳とは、翻訳を行う際に文字情報だけでなく、関連する画像情報も利用して翻訳するというタスクであり、主に画像に付随するキャプションを他の言語に翻訳する際に、画像情報も利用するという設定で行われる。WAT2019 では英語からヒンディー語への翻訳タスクが設定され、データセットとして Hindi Visual Genome[6]を用いた。テキストのみから翻訳を行うトラック、画像が与えられてそのキャプションを生成するトラック（このトラックは翻訳ではない）、テキストと画像の両方を用いて翻訳を行うトラックの3つがあり、4チームが参加した。

評価の結果、大規模なテキストデータのみを用いたシステムが画像情報も利用するシステムよりも良い制度となった。さらに参照訳よりも高精度であった。今後の課題としては、画像情報が有効（必要）となるようなテストデータの構築が挙げられる。

6. Low-resource タスク

本節ではミャンマー語⇄英語タスクの FacebookAI チームの手法と、日本語⇄ロシア語タスクの SYSTRAN チームの手法の2つを紹介する。

6.1 ミャンマー語⇄英語タスクの FacebookAI のシステム

FacebookAI のシステムの特徴は2つある。1つは Noisy channel reranking で、これは順方向の翻訳結果を、逆方向の翻訳確率および目的言語の言語モデルによる確率を用いてリランキングするものである。式で表すと以下の指標でリランキングを行う。

$$\log P(y|x) + \lambda_1 \log P(x|y) + \lambda_2 \log P(y)$$

1項目が順方向の翻訳確率、2項目が逆方向の翻訳確率、3項目が目的言語の言語モデルである。

2つ目の特徴は data augmentation である。通常の

data augmentation は目的言語のデータを原言語に逆翻訳(Back-translation, BT)し、これを元の対訳コーパスと合わせて NMT の学習を行うという方法が一般的であるが、このチームは self-training (ST)と呼ぶ順方向の翻訳による data augmentation も行っている。BT と ST で作り出した対訳コーパスを、元の対訳コーパスと合わせて両方向の NMT を再訓練し、再び BT と ST を行い、仮想対訳コーパスの質を繰り返し高めている。

6.2 日本語⇄ロシア語タスクの SYSTRAN のシステム

このチームも back-translation による data augmentation を行っているのだが、その方法が特徴的である。一般に back translation で作り出される原言語文は多様性が低く、原言語文の多様な表現がカバーできない。これは機械翻訳の一般的な性質であるが、このチームはより多様な翻訳を得るために、以下に説明するような制約（実際には強い制約ではなく、多様な翻訳になるようなバイアスをかけている）を導入している。

まず、名詞(N)、動詞(V)、形容詞(A)、副詞(R)に対して、それぞれ訓練データ中での頻度ごとに高頻度(H)、中頻度(M)、低頻度(L)にグループ分けを行う。なお各グループに属する単語の数は、高頻度グループが最も少なく、低頻度グループが最も多くなるようになっている。次に訓練データの目的言語文に含まれる単語を上記基準で判定し、原言語側に NH(名詞・高頻度)、VL(動詞、低頻度)のように、品詞ごとに 1 つずつ、4 つのタグを追加する。この追加タグが含まれた対訳コーパスを使って、NMT を訓練する。なお実際には back-translation で利用するため、原言語と目的言語が入れ替わることに注意が必要である。

次に back-translation により目的言語文を原言語に翻訳するのだが、このとき、各入力文にランダムに上記の 4 つのタグを付与する。これにより翻訳文で訳出

される単語に、頻度グループによるバイアスをかけることで、多様な表現を得るようにしている。

7. まとめ

本稿では WAT2019 の開催報告を行なった。アジアの翻訳研究の活性化、データ整備等を目的として 2014 年に始めた WAT は、ドメイン数や言語数の増加、参加者数の増加など一定程度の成果を得ており、WAT を通じてアジア地域の機械翻訳研究コミュニティの連携等が行えると良いと考えている。

今後は実用上問題となる訳抜け、専門用語や低頻度語の翻訳、訳語の統一、文脈レベルの翻訳などを評価できるタスク設計が重要と考えており、これにはデータの収集や評価指標の定義などが必要となる。

来年も WAT は開催予定であり、WAT2020 は 2020 年 12 月に AACL-IJCNLP2020 の併設ワークショップとして中国の蘇州で開催予定である。なお来年度も引き続き翻訳評価にかかる費用等のためのスポンサーを募集する予定なので、興味のある方はご連絡いただければ幸いである。

参考文献

- [1] Toshiaki Nakazawa, Nobushige Doi, Shohei Higashiyama, Chenchen Ding, Raj Dabre, Hideya Mino, Isao Goto, Win Pa Pa, Anoop Kunchukuttan, Shantipriya Parida, Ondřej Bojar, Sadao Kurohashi. 2019. Overview of the 6th Workshop on Asian Translation. In Proceedings of the 6th Workshop on Asian Translation (WAT2019), pages 1-35.
- [2] Kishore Papineni, Salim Roukos, Todd Ward, and Wei Jing Zhu. 2002. Bleu: a method for automatic evaluation of machine translation. In Proceedings of ACL, pages 311-318.
- [3] Hideki Isozaki, Tsutomu Hirao, Kevin Duh, Katsuhito Sudoh, and Hajime Tsukada. 2010. Automatic evaluation of translation quality for distant language pairs. In Proceedings of the

2010 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pages 944-952.

[4] Rafael E. Banchs, Luis F. D' Haro, and Haizhou Li. 2015. Adequacy-fluency metrics: Evaluating mt in the continuous space model framework. *IEEE/ACM Trans. Audio, Speech and Lang. Proc.*, 23(3):472-482, March.

[5] Yvette Graham, Timothy Baldwin, Meghan Dowling, Maria Eskevich, Lamia Tounsi, Teresa Lynn. 2016. Is all that glitters in MT quality estimation really gold standard? In *Proceedings of the 26th International Conference on Computational Linguistics*, Osaka, Japan.

[6] Parida, Shantipriya and Bojar, Ondřej, 2019, Hindi Visual Genome 1.0, LINDAT/CLARIN digital library at the Institute of Formal and Applied Linguistics (ÚFAL), Faculty of Mathematics and Physics, Charles University.

AAMT 2019, Tokyo ～機械翻訳最前線～

内山 将夫

AAMT／情報通信研究機構

1. はじめに

2019年11月19日に開催されたAAMT 2019, Tokyoのイベント報告をします。招待講演4件、事例・研究発表7件、パネルディスカッション1件という密度の高いイベントでした。また、出展・商品紹介も行われていました。参加者は160人でした。講演資料は、<https://aamt.info/aamttokyo2019/handout-20191119>からアクセスできますので、ぜひ、直接これらの資料をご参照ください。

2. 招待講演

招待講演は次の4件でした。

◎機械翻訳サミット 2019 参加報告—ヨーロッパの機械翻訳の研究開発・利用状況を中心に：田中英輝氏／一般財団法人NHKエンジニアリングシステム

◎The 6th Workshop on Asian Translation (WAT2019) 開催報告：中澤敏明氏／東京大学

◎世界の『言葉の壁』をなくす多言語音声翻訳技術とその社会展開：内元清貴氏／国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)

◎マルチモーダル情報と機械翻訳：中山英樹氏／東京大学

これらのうち、中澤氏と内元氏の講演については、ご自身による記事が本号で掲載されるため、ここでは、田中氏と中山氏の講演についてまとめます。下記のとおり、講演資料を参考にして、報告者が主観的にまとめたものであることにご注意ください。



◎機械翻訳サミット 2019 参加報告—ヨーロッパの機械翻訳の研究開発・利用状況を中心に：田中英輝氏

機械翻訳サミット 2019 は、1989年の第1回箱根開催から数えて17回目の開催である。機械翻訳の研究者・開発者・ベンダー・ユーザーが参加して、機械翻訳の包括的議論をする会議である。今回は、アイルランド・ダブリンシティ大学で開催している。

8月19-23日の5日間で4チュートリアル・9ワークショップ・本会議で過去最大規模であった。論文トラックは、リサーチ・プロジェクト・ユーザー・翻訳者の4トラックで合計65本の発表があった。

ヨーロッパの機械翻訳(MT)研究・市場の特徴としては、EUの存在が大きい。ファンドが機械翻訳研究をサポートしている。行政文書の翻訳が産業翻訳に加えて非常に盛んであり、EU用のシステム開発が盛んである。また、公用語24言語への関心・要請が強いが、24言語以外の少数言語(ノルウェー語、アイルランド語、クロアチア語など)へも配慮している。

ファンディングとしては、翻訳システムの開発、翻訳メモリの開発、自動後編集と自動評価システム開発、言語データ収集、ミドルウェア開発という広範囲に資

金が投下されている。Connecting European Facility (CEF) というファンドでは、2019 年度の募集で機械翻訳のみで 400 万ユーロ (4.8 億円) が使われている。

続いて、次の 2 本の論文の概要が紹介された。

*Hungarian Translators' perceptions of Neural Machine Translation in the European Commission (Agnes Lesznyak)

European Commission (EC) の Directorate-General for Translation (DGT) でのベテラン翻訳者における NMT 使用実態調査である。調査結果として、翻訳者によって回答がまちまちであり、NMT を有用と思う人もいれば、使うのをやめた人もいる。結論としては、

- 多くの翻訳者は NMT を有用と考えるが日々の業務には使っていない
- NMT は便利なツールではあるが、問題もあり人の置き換えにはならない
- 自分の訳文に挿入するなど、自分がコントロールした状態で NMT を利用する (文書単位での PE はしない)
- 誤訳が見逃されるなど、NMT 使用による新たなリスクも生じるため、さらなる分析が必要

というやや NMT にネガティブなものであったが、ツールへの習熟が進めば、有用性は増す可能性がある。

*MTPE in Patents: A Successful Business Story (Valeria Premoli, Elena Murgolo, Diego Cresceri)
NMT の出現で翻訳品質が向上したため、MTPE (Machine Translation Post Editing) への関心が高まり、2 年前にパテントの MTPE のビジネスをゼロから立ち上げ、成功したという論文である。

著者らの会社では、現状では MTPE は一部の分野に限定しており、イタリア語→英語翻訳に利用している。2018 年には MT で 550 万単語を生成している。MTPE へ

の顧客の要望は増加傾向にあり、多言語展開を検討中である。成功のための著者らの信条は次のものである。

- PE は翻訳者の置き換えではない
- PE は翻訳者の価値を落とすものではない
- PE は翻訳者の機械化ではない

また、新卒の PE 担当者採用で成功したが、翻訳経験者への拡大が課題である。

◎マルチモーダル情報と機械翻訳：中山英樹氏

深層学習が自然言語処理やコンピュータビジョン等の各分野で浸透し、共通の道具 (ニューラルネット) で異なるドメインをシームレスに接続することが可能になってきた。これにより、機械翻訳においても、画像等のさまざまな言語外情報を活用できる。

この基盤となるのが、エンコーダ・デコーダモデルの発展である。エンコーダ・デコーダモデルは、まず、機械翻訳において、ソース言語・ターゲット言語の文 (単語列) の入出力関係を学習するために、入力側の Recurrent Neural Network (RNN) と出力側の RNN を連結するモデル¹として提案された。

その後、各分野において定番となるエンコーダ・デコーダモデルが発展した。これらは、自然言語処理では Transformer²であり、画像処理では畳み込みニューラルネットワーク (CNN)³である。その結果として、各分野におけるエンコーダ・デコーダを組み合わせるクロスモーダル技術が可能になり、柔軟にアプリケーションの設計ができるようになった。

たとえば、画像説明文生成では、CNN (画像エンコーダ) を RNN (テキストデコーダ) に接続することにより、画像から言語への「翻訳」として、キャプションが生成できる。

また、動画画像説明文生成⁴では、CNN により動画の

¹ Sutskever, Ilya; Vinyals, Oriol; Le, Quoc Viet (2014). "Sequence to sequence learning with neural networks". NIPS.

² Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Lukasz Kaiser, Illia Polosukhin. (2017)

"Attention Is All You Need".
<https://arxiv.org/abs/1706.03762>

³ Y. LeCun et al., "Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition", Proceedings of the IEEE, 86(11):2278-2324, 1998.

⁴ Laokulrat et al., "Generating Video Description using Sequence-to-sequence Model with Temporal Attention", In Proc. of COLING, 2016.

フレームごとに特徴抽出を行い、時系列データとして RNN へ入力する。更に、アテンション機構により、重要なフレームへ重みづけをする。

マルチモーダルな空間を利用した例としては、画像を媒介としたゼロショット機械翻訳⁵がある。これは、Web から容易に収集可能な、画像付きの単一言語ドキュメントのみを利用することにより、対訳データが存在しない言語間での機械翻訳を可能にする研究である。

本手法では、ソース言語・ターゲット言語・画像に共通の分散表現（マルチモーダル表現）を学習し、ターゲット言語のデコーダをマルチモーダル表現に接続する。マルチモーダル表現としては、同一の空間（マルチモーダル空間）上への埋め込みとして、ソース言語・ターゲット言語・画像の分散表現を獲得する。マルチモーダル空間上で、ソース言語・ターゲット言語・画像の対応を学習することにより、翻訳時には、画像がなくても、ソース言語の入力テキストをターゲット言語のテキストに翻訳できる。

テキスト・画像等のマルチモーダルを活用することによる利点は次の通りである。

- 精度・頑健性の向上
- 言語外の文脈情報の取り込み
- マルチモーダル空間上での知識転移・メタ学習などへの応用

マルチモーダルが活用できるようになり、アイデア次第でいろいろ面白いことが出来る時代になった。この時代を有効に活用するためには、分野の異なる専門家によるコラボレーションがますます重要になってきた。

3. パネルディスカッション「機械翻訳もある総合的な翻訳サービスの模索～金融・IR分野を例に～」

次のメンバーでパネルディスカッションが行われました。モデレーターは、隅田英一郎氏／アジア太平洋

機械翻訳協会 (AAMT)、パネリストは、山藤敦史氏／株式会社日本取引所グループ (JPX)、内山将夫氏／情報通信研究機構 (NICT)、松本智子氏／日本財務翻訳株式会社、三輪哲也氏／宝印刷株式会社。



それぞれのパネリストの話題について、前述の講演資料より次にまとめます。

◎開示資料と翻訳／山藤敦史氏

東証での開示資料は年間約 77,000 件（50 万ページ以上）あるが、そのうちで、英文開示があるのは約 11% である。東証では、海外投資家による非財務情報に対するニーズが高まる中、コーポレートガバナンスコードを通じて、上場会社に対して翻訳対応を求めている。

リソースからみた開示資料の翻訳の難しさは次のとおりである：年間 50 万ページ以上と量が多い。特定時期に集中するなど需要の繁閑が激しい。日本語と英語の時間差をなるべく少なくする必要がある。

適時開示翻訳の発注者である上場会社としては、英文開示の需要の有無、英文開示後の問い合わせ対応、翻訳費用の問題などがある。

機関投資家へのアンケートによれば、日本の上場会社による英語での情報の開示・提供の現状には 70% 以上が不満である。また、海外投資家の 4 割程度が、参考情報として機械翻訳技術を活用した汎用オンライン翻訳サービスを利用している。機械翻訳への品質の考え方としては、機械翻訳だとわかっていれば誤訳リスクは考慮して読むので、情報が無いよりはるかに良いが、数値間違えは困るというのがあった。更に、分野

⁵ Nakayama and Nishida, “Zero-resource machine translation by multimodal encoder-decoder network with

特化型エンジンによる機械翻訳のサンプルは、汎用翻訳よりも好感触であった。

◎翻訳会社として、金融・IR分野の特性を踏まえたソリューションに関する見通し／松本智子氏

開示文書は、内容の類似性と季節性という、機械翻訳を活用しやすい特徴を有する。内容の類似性とは、同じタイプの開示文書であれば各社の記載内容が類似しており、同一企業であれば文書間の流用も多いことを意味する。そのため、機械翻訳の学習・適用に適している。季節性とは、開示文書の翻訳が5月に集中することで人的リソースが不足するとともに、和英での情報開示に時差をなくしたいとの要望が強いため納期が厳しい。この点については、機械翻訳の導入による翻訳作業の時間短縮で解決できるのではないかという期待が高まっている。

その一方で、機械翻訳では解決が難しい問題がある。まず個別性として、同じ日本語用語であっても、各社ごとに英語用語が異なる場合がある。たとえば、「当社」の訳語は複数ある。また、役職名などの英訳は、同一企業については全文書で統一する必要があるが、対訳コーパスにおいては、同じ役職名の訳語が企業ごとに異なることも多く、それを学習した結果として、同一の役職であっても機械翻訳エンジンの出力が異なることがある。更に、財務文書では、数値や訳文に、原文通りの高い正確性が求められるが、その達成は機械翻訳では難しい。

機械翻訳で生成される訳文の問題点としては、同じ原文に訳し分けが必要な例、「整備」「維持」などの類似単語の訳し分けに失敗する例、長文になると精度が低下する、などがある。このような機械翻訳のクセを知り、弱点を人手で補う方法を考える必要がある。

開示文書の実務では、機械翻訳のみで要件を満たす訳文を作るのは難しい。したがって、翻訳メモリを使って各社固有の英語表記の整合性を維持しつつ、機械

翻訳を活用する。つまり、機械翻訳は翻訳作業を構成するプロセスの中で、効率性向上のツールとして使用し、前後の工程に正確性担保のためのプロセスを入れることが必要である。

◎適時開示専用NMT／内山将夫

みんなの自動翻訳@TexTraにおいて、JPXとNICTが共同開発した適時開示専用NMTを公開した。これは、汎用NMTをJPX提供の適時開示対訳データ(JPX対訳データ)でアダプテーション⁶したものである。みんなの自動翻訳には、NMTとして第1世代であるRNNを利用した汎用モデルと、第2世代であるTransformerを利用した汎用モデルがある。これらに対してアダプテーションを適用することにより、適時開示専用の金融NMTについても第1世代と第2世代ができる。

これらを適時開示のテスト文に適用し自動評価尺度BLEUで比較すると次のようになった。

	第1世代	第2世代
汎用	25.1	29.0
金融	34.6	38.4

BLEUの差が4～5ポイント程度あれば、通常は、人手評価においても翻訳品質の違いが実感できる。そのため、上記から、訳質に関して、明確に、

第1世代 << 第2世代

汎用 << 金融

と言える。すなわち、第1世代から第2世代へのアルゴリズムの進展、および、アダプテーションの適用によりNMTの性能が向上したといえる。

◎開示書類翻訳におけるMTの可能性／三輪哲也氏

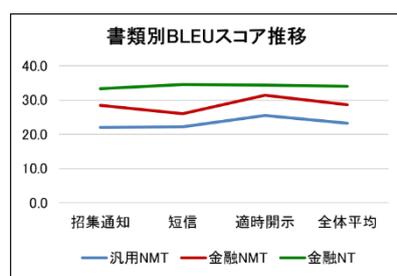
みんなの自動翻訳@TexTra上にある3つの自動翻訳エンジンの検証を行った。(1) 汎用NMT【日本語-英語】(2) 金融NMT【日本語-英語】(3) 金融NT【日本

して構築された汎用NMTをベースに、追加訓練を分野に特化した対訳データで繰り返すことをアダプテーションという。

⁶ NMTの訓練は、大雑把には、「原文をNMTで翻訳し、翻訳結果を参照訳と比較し、比較結果に基づきNMTのパラメータを調整する」ということを大規模に繰り返す。このように

語-英語】。汎用 NMT は、NICT が開発した汎用分野の翻訳に適する NMT であり RNN モデルを利用している。金融 NMT は、汎用 RNN モデルを JPX 対訳データでアダプテーションしたモデルである。金融 NT は、汎用 Transformer モデルを JPX 対訳データでアダプテーションしたモデルである。また、人間翻訳も比較対象とした。翻訳対象の原文は、「招集通知」「短信」「適時開示」とし、各書類 5 社・計 15 社について比較した。

評価手法としては、自動評価尺度 BLEU による比較と、翻訳レビューワーによる評価を適用した。下図は、書類別の BLEU スコアである。



レビューワーによる評価では、数値、固有名詞等の数値以外の定型用語、誤訳、訳抜け、文章力という 5 つのカテゴリで評価した。いずれのカテゴリでも評価は同じ傾向であり、

人間翻訳 > 金融 NT > 金融 NMT > 汎用 NMT であった。

MT 翻訳を活用するためには

- Secure な環境での MT 翻訳
- 数字翻訳の改善
- 和文・英文セットでの対訳の標準化

が有効である。将来的な作業フローとしては、過去書類の有効活用により NMT の改善をするとともに、CAT ツールにおいて、NMT+PE と人間翻訳を併用することが考えられる。

◎ディスカッション

隅田氏：金融の翻訳で、全社で翻訳スタイルを統一することは可能か？

松本氏：どの程度の強制力があるかによる。共通のタキソノミーはあるが、顧客が独自で設定されるケース

も少なくない。

三輪氏：そのような考え方になじむ部分があれば、なじまない部分もある。たとえば、本来的に独自性をもつ、社長のメッセージは標準化できない。

山藤氏：例外は残る。スタイルガイドを設定して、それに従った方が楽なら良いのでは。それにより、全ての問題が解決しなくとも、問題のサイズが減少すれば良いのではないか。

隅田氏：自動翻訳エンジンの誤訳はだれが責任をとるのか？

内山：自動翻訳エンジンのユーザーは、自動翻訳エンジンの利用規約を守って、誤訳の可能性を考えて使うべき。

隅田氏：自動翻訳利用のリテラシが必要になってきた。

会場：英語の開示で開示者に利点はあるか。

山藤氏：メリットの定量化は難しい。

会場：メリットが分からないとなると中小企業には難しいのではないか。どこかが中央集権的にやったら良いのでは。

山藤氏：JPX が機械翻訳を公開した場合には、誤訳の責任の所在が難しい。

会場：マイクロソフトみたいに一旦は機械翻訳で出しておいて、投資家からのリクエストが多いものについては人手翻訳などもあるのではないか。

山藤氏：みんなで翻訳とかの合意形成ができれば、面白い取組と考える。

会場：WAT の対訳を文書単位にして、表とかも入れてもらえるか。今後の性能向上では、文書単位の情報がカギとなると思われる。もし文書単位の情報があれば、PDF を構造化文書に変換するようなことができるのでは。

山藤氏：WAT 提供データの要望がいただけるのはありがたい。ぜひ、フィードバックをいただきたい。

会場：適時開示翻訳において MT で何ができるか。

松本氏：翻訳効率・キャパシティの問題解決につながることを期待している。翻訳品質の維持は大前提。

三輪氏：クライアントにとっては、間違いがないことが重要である。正確性を保つての効率化が重要である。

4. おわりに

本稿では報告していませんが、事例・研究発表7件のいずれも面白く、機械翻訳が関係する領域の広さを感じるものでした。本会は第1回 AAMT 年次大会でもありました。今後の年次大会にもご期待ください。

Memsource と機械翻訳～最新機能のご紹介～

Memsource 日本窓口

Memsource (メムソース) はクラウド型翻訳支援ツールです。2012 年のリリース以降、ユーザー数は右肩上がりに増加。現在世界で 20 万人以上のユーザーにご利用頂いています。

メムソースが選ばれる主な理由の中に、機械翻訳を最大限に活用できるという点が挙げられます。メムソースは当初から、今後、機械翻訳(MT) の利用が不可欠になる事を見越して設計されたプラットフォーム。人による翻訳と機械翻訳の連携を効率化すると共に、MT のデメリットをカバーする機能を搭載しています。

今回は次の 2 点に分けて、メムソースの機械翻訳機能をご紹介します。

1. 機械翻訳利用 3 ステップ
2. AI を活用した最新機能

1. 機械翻訳利用 3 ステップ

機械翻訳をメムソース上で利用する 3 つのステップをご説明します。

■STEP1：機械翻訳エンジンと連携

最初にメムソース上で利用するエンジンを選択し、契約します。メムソースは現在、国内外の 30 個以上の機械翻訳エンジンと連携可能。次のようなエンジンをご利用いただけます：

- Amazon Translate*
- CLASSIII
- DeepL Pro
- Globalese
- Google Translate*
- Human Science

- Kodensha MT
- Microsoft Translator*
- Mirai Translator
- NICT
- Toshiba

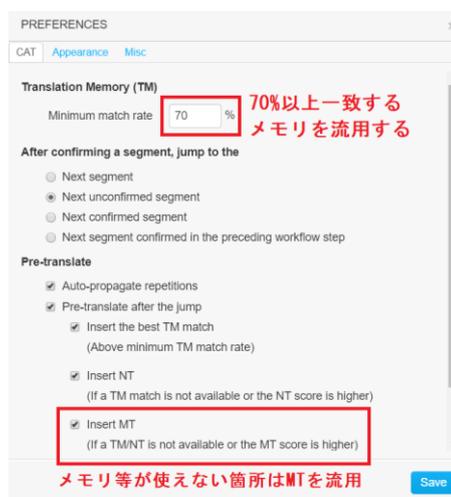
* Memsource Translate の一部としても利用可能
メムソース上には複数エンジンを設定可能なので、プロジェクトごとに最適なエンジンを選択できます。

■STEP2：翻訳時に活用

次に実際の翻訳で機械翻訳を使っていきます。一括で MT を流し込む方法と、文節ごとに MT を流用する方法の 2 つがあります。

いずれの場合でも、過去の翻訳資産である翻訳メモリを併用できます。参考となるメモリがない箇所だけ機械翻訳エンジンの訳を流し入れる事もできます。

【機械翻訳エンジンの活用設定例】



■STEP3：ポストエディット解析

機械翻訳エンジンを流用した場合、人が編集を行っ

て機械の訳を修正する必要があります。この作業をポストエディットと呼びます。

MT の性能を評価する上で、ポストエディットの労力計測は非常に重要。

メモソースには通常の解析機能の中に「ポストエディット」解析機能が含まれています。MT の訳をどれほど修正したかを瞬時に数値化できます。

【ポストエディット解析設定例】



2. AI を活用した最新機能

以上、メモソース上で MT を使用するための 3 ステップを見てきました。

ただ、これだけでは MT を活用できません。原稿によっては、MT を使うことで効率が落ちてしまうこともあります。するとポストエディット作業に膨大な時間がかかるといった悲劇も生じます。

メモソースでは MT 利用のリスクを最小限に押さえるため、AI を活用した機能を開発。これにより MT の効果を事前に把握し、さらに最適な MT を選出することが可能になりました。詳しく解説します。

■機械翻訳の品質評価機能 (MTQE)

機械翻訳の品質評価機能 (MTQE) は、機械翻訳を流用することで実現可能な効率化を数値化する機能。次の 4 つのレベルで MT 訳の品質を事前に評価します。

100% MT	完璧な MT 出力。多くの場合ポストエディットが不要。
99% MT	ほぼ完璧な MT 出力。ポストエディットが必要となるのはフォーマットや句読点などの小さな問題。
75% MT	高品質な MT 出力。ポストエディットを行うに値する。
スコアなし	MT の出力が低品質である可能性が非常に高い。

■エンジン自動検出機能 (Memsorce Translate)

複数の機械翻訳エンジンを設定している場合、どのエンジンが最適かの判断が難しいところ。間違ったエンジンを使えば、その分効率が落ちてしまいます。

メモソースは最適な MT エンジンを自動検出する機能 (Memsorce Translate) を搭載しました。プロジェクトごとに最適なエンジンで翻訳を進められます。

社内の検証結果によると、Memsorce Translate と MTQE を併用することで、ポストエディットのコストを 10%以上節約できることが確認できました。

3. さいごに

機械翻訳はリスクを抑えて上手に運用していくことが大事です。今回ご紹介したような機能もぜひ参考にしてください。

なおメモソースでは機械翻訳の導入を解説したガイドブックを無料で配布中。MT 導入にお悩みなら、ぜひ一読ください。

eBook: 【機械翻訳の最新トレンド 2019】

URL:<https://try.memsorce.com/mt-ebook-jp/>

「メモソース 機械翻訳 ebook」で検索

メールや Office 文書を 1 クリック翻訳

中山 雄貴

株式会社ヒューマンサイエンス

1. はじめに

ニューラル機械翻訳の進歩とともに各社から多種多様な機械翻訳サービスが提供されています。当社でもお客様の様々なご要望に応えるために機械翻訳ソリューションを拡充しています。本記事では、従来の翻訳ソフトウェアが複雑だとお考えのお客様や、ウェブ上の機械翻訳サービスに不安を感じているお客様に MTrans for Office (エムトランス・フォー・オフィス) をご紹介します。

2. MTrans for Office について

MTrans for Office は Windows デスクトップ版 Microsoft Office と組み合わせて使用する機械翻訳ソフトウェアです。Office 製品をお使いの方ならだれでも簡単に機械翻訳をご利用いただけます。

MTrans for Office をインストールすると Outlook、Word、Excel、PowerPoint のリボン (ツールバー) に「MTrans」タブと翻訳ボタンが追加されます。



メールや Office 文書を閲覧または作成しているときに翻訳が必要になった場合は、1 クリックで機械翻訳を実行できます。専用の翻訳ソフトウェアを立ち上げたり、ウェブブラウザで翻訳サービスにアクセスしたり、テキストをコピー&ペーストしたり、ファイルをドラッグ&ドロップしたりする必要はありません。

翻訳に使用する機械翻訳エンジンを Google、1-Click Machine Translation for Emails and Office Documents
NAKAYAMA Takeyoshi
Human Science Co., Ltd.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Public License. License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Microsoft、Amazon、DeepL の中から選択できます。訳文の精度は、お客様の業界や業務によってエンジンごとに異なります。また、各社エンジンは継続的に改善されるため訳文の精度が変化します。お客様は、特定のエンジンに縛られることなく、お客様にとって最適なエンジンを選択できます。Microsoft の Custom Translator サービスを利用すれば、お客様専用エンジンにトレーニングして、そのカスタムエンジンを Office 製品から使用できます。

特定の固有名詞について訳語を指定できる用語機能が搭載されています。製品名、サービス名、業界用語、社内用語など、機械翻訳で間違っ翻訳されることが多い用語を登録しておくことで、正しく翻訳できます。

訳文の中にある特定の文字列や、正規表現に一致する文字列を自動的に一括置換できる自動置換機能が搭載されています。英語から日本語に機械翻訳した後で必ず英数字を全角に修正するなど、同じ修正を何度も繰り返す必要がある場合は、置換条件を追加することによって訳文が自動的に修正されるようになります。置換条件をファイルに書き出して複数の使用者の間で共有することもできます。

MTrans for Office の 1 クリック翻訳と、エンジン選択、用語、自動置換の各機能を活用することで、翻訳作業が効率化され、業務の生産性が向上します。

3. セキュリティについて

機械翻訳エンジンと MTrans for Office の間の通信はすべて暗号化されます。また、文書はクラウドに保存されません。インターネットで無料で提供されているような他社の機械翻訳サービスを使用した場合、原

文や訳文が流用される可能性があります。MTrans for Office を使用すれば文書の機密は保護されます。機密情報の扱いについては各機械翻訳エンジンの API の利用規約も参照してください。

4. 使用例：現地法人・取引先とのメール

現地法人や海外の取引先からメールを受信したときに 1 クリックで日本語に翻訳して内容を確認できます。メールを作成するときは、日本語でメールを書いたから、1 クリックで現地の言語に翻訳し、内容を確認、修正してから送信できます。製品名、サービス名などの固有名詞を用語として登録することによって、より精度の高い訳文を出力できます。メールのやりとりに必要な時間を短縮できます。

5. 使用例：社内情報共有

社内文書は、時間や費用のために翻訳部署や翻訳会社に翻訳を依頼することが難しい場合があります。多国籍社員が在籍する企業の中で日本語を話す従業員は、日本語で文書を作成してから 1 クリックで英語に翻訳し、内容を確認、修正した後に、社内で文書を共有できます。日本語や英語以外の言語を話す従業員は、この英語の文書を閲覧するときに 1 クリックで自分の言語に翻訳して読むことができます。

業界用語や社内用語を登録することで、より精度の高い訳文を出力できます。太字、斜体、ハイパーリンクなど、文書内の書式設定が可能な限り保持されるため、翻訳前の文書のレイアウトが翻訳後の文書に引き継がれます。

MTrans for Office を利用することで、言語を問わず情報を共有でき、社内のコミュニケーションが促進されます。

6. 使用例：提案資料、プレゼン資料

英語を得意とする人でも英語の資料を用意するには多くの時間が必要です。日本語で原稿を書いてから 1 クリックで英語に翻訳し、訳文を確認、修正、加筆することで、資料の作成時間を短縮できます。

もともと英語で作成された資料を使って日本で発表することも考えられます。その場合も資料を 1 クリックで日本語に翻訳し、訳文を確認、修正することで、日本語版の作成に必要な時間を短縮できます。

7. お問い合わせ

本記事で紹介した MTrans for Office や翻訳プロフェッショナル向けの機械翻訳ソリューション MTrans for Memsource および MTrans for Trados を 2 週間無料でお試しいただけます。トライアルのお申し込み、製品・サービスの詳細をご希望の方は下記連絡先までお問い合わせください。

Web :

https://www.science.co.jp/contact/mtrans_office_trial.html

Email : hsweb_inquiry@science.co.jp

Tel : 東京本社 03-5321-3111 名古屋 052-269-8016

ポストエディットチェックシートなどの各種資料を以下のページで無料で提供しています。お客様の業務にご活用ください。

お役立ち資料 : <https://www.science.co.jp/dl/>

8. 会社紹介

株式会社ヒューマンサイエンスは 35 年にわたってテクニカルコミュニケーションにおけるお客様のお悩みを解決してきました。マニュアル制作・内製支援、人による翻訳（工業、医療、IT）、機械翻訳導入、eラーニングシステム導入・教材作成、AI・アノテーションなど、お客様の様々なご要望にお応えします。

Web : <https://www.science.co.jp/>

機械翻訳を専門とする新会社のご紹介

株式会社 INF マシントランスレーション

1. 会社紹介

昨年 10 月、総合翻訳サービスの株式会社アイ・エヌ・エフ（名古屋市）は、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）開発の AI ニューラルネットワーク翻訳エンジンを基に機械翻訳サービスに特化した株式会社 INF マシントランスレーションを設立いたしました。

株式会社アイ・エヌ・エフでは、30 年ほど前、その当時最新の機械翻訳を導入しましたが、実用レベルからはほど遠いものでした。その後、機械翻訳技術の開発が進み、ここ数年でその精度が実用レベルに達したと判断し、機械翻訳を専門とする新会社を設立するに至りました。

2. サービス紹介

株式会社 INF マシントランスレーションでは、原則、後編集とも呼ばれるポストエディットを行い、その結果を納品させていただきます。昨今、機械翻訳技術の開発により、飛躍的に精度は向上しておりますが、人の手の介入が必要な場合もあるためです。ポストエディットを行い、機械翻訳を人の手により補うことで、お客様によりご満足いただける品質になるようサービスを提供しております。

ご予算や納期により、ポストエディットも、ライトポストエディットからフルポストエディットまで、ご希望に合わせて対応いたします。

また、機械翻訳をご希望のお客様からのご依頼に従い、その原稿を確認し、翻訳をご希望の原稿が機械翻訳に向いているか判断した上で、着手させていただきます。

ます。原稿の分野や内容により、機械翻訳の結果の正確さに差異がでるため、従来の人手による翻訳をお勧めすることもございます。その場合には、30 年にわたり技術翻訳を中心に実績のある株式会社アイ・エヌ・エフと連携し、お客様にとって最善のサービスをご提供いたします。

株式会社 INF マシントランスレーションには、株式会社アイ・エヌ・エフで長年実績のある翻訳者もポストエディターとして活躍しておりますので、安心してご依頼いただけます。

現在、機械翻訳の対応言語は、日本語・英語間の翻訳のみを受け付けておりますが、今後、中国語を含むその他の言語にも対応していく予定です。

必要に応じて CAT ツールも用い、より効率的に翻訳をお届けできる体制も整えております。さらに、ご要望に応じて、機械翻訳のみの納品、DTP オペレーターによる原稿の作成・画像の加工、ネイティブスピーカーによる翻訳の校正などにも柔軟に対応しておりますので、お気軽にご相談ください。

3. 人材募集

株式会社 INF マシントランスレーションでは、今後さらに高まるポストエディットの需要を鑑み、ポストエディターを随時募集しております。

ポストエディットにご興味のある方、またはポストエディターとして弊社に登録をご希望の方は、info@infmt.co.jp までご連絡ください。

弊社ウェブサイト：<https://infmt.co.jp/>

編集後記

後藤功雄

AAMT 編集委員会

緑がまぶしい季節になりました。日本でも新型コロナウイルスの影響で外出もままならない状況になりましたが、本号が発行される頃には終息に向かっていることを期待します。近年、働き方改革でテレワークの導入が一部で進められていましたが、新型コロナウイルスの感染防止対策を機にテレワークが広く活用できる制度として普及しそうです。新型コロナウイルスの終息後もテレワークが定着して、通勤時間の削減や電車の混雑緩和が実現してほしいと思います。

本号では、トム・ガリー先生に外国語教育の現場におけるニューラル機械翻訳の影響について巻頭言をいただきました。ニューラル翻訳が困ったものである理由をいくつか説明されています。一つには、生徒たちに英語を学ぶ必要性を説得しにくい点が挙げられています。学習は自らの意欲がなければ身につかないので、英語の先生には大変な時代になっていると思いました。また、ニューラル翻訳は完璧ではないのですが、魔法の道具に見える MT の結果を鵜呑みにする学習者が多いことも理由に挙げられています。ただし、MT をうまく使えば外国語の習得に有用な可能性もあり、外国語の教育でニューラル翻訳にどのように対応すべきかわからないことも困ったものの理由に挙げられています。外国語教育において学習の効果が高まるような MT の活用方法を開発していくということも今後の課題と思いました。

本号は 4 件の解説記事を掲載しています。解説記事として、山田優様には、ポストエディットに関して執筆いただきました。現時点ではポストエディットでの翻訳スキルと翻訳品質ガイドラインの必要性を示唆しています。影浦峽様には、人間の翻訳と機械の翻訳についての連載の第 2 回として、文書の性質について執筆いただきました。早川威士様には、JTF 翻訳祭 2019

での「機械翻訳の品質評価を考える」というタイトルでの発表内容について報告いただきました。内元清貴様には、グローバルコミュニケーション計画としてオールジャパンで進めている多言語音声翻訳の研究開発、実証実験、社会展開について解説いただきました。

このほか、事例・研究として 5 件の記事を掲載しています。首藤公昭様には、**Japanese Multiword Expression Lexicon** を紹介いただきました。上野哲也様、梶木正紀様には、独英／英日の二段階の機械翻訳と英日ポストエディットを活用した独日特許翻訳の検討結果を示していただいています。影浦峽様には、科学研究費基盤 S の翻訳プロセス・モデルの構築を目指す研究を紹介いただきました。坂本章子様には、翻訳会社のプロジェクトマネージャーへの聞き取り調査による MT の使用の現状と課題について報告いただきました。吉川潔様には、MT の誤訳例の提示および翻訳の可否を説明いただきました。星井智様には、MT 出力のエラーに基づいて、句点挿入と倒置によって翻訳元文を編集する手法について執筆いただきました。

また、4 件のイベント報告記事を掲載しています。隅田英一郎様に「第 29 回 JTF 翻訳祭 2019 と『ニューラル機械翻訳の最前線』の講演」、内山将夫様に「第 29 回 JTF 翻訳祭 2019 『NMT+PE=医学翻訳の新たな潮流』」、中澤敏明様に「第 6 回アジア翻訳ワークショップ」、内山将夫様に「AAMT 2019, Tokyo」について報告いただいています。

そして、法人会員 PR として、Memsource 日本窓口様、株式会社ヒューマンサイエンス様、株式会社 INF マシントランスレーション様からご寄稿がありました。

今号の作成にご協力いただいた皆さんに心から感謝します。

Editor's note

Isao Goto

AAMT Editorial Board

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International Public License.
License details: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

AAMTジャーナル「機械翻訳」No. 72

- 【 発 行 】 アジア太平洋機械翻訳協会 (AAMT)
ホームページ: <https://aamt.info/>
- 【 住 所 】 〒619-0289
京都府相楽郡精華町光台3-5
国立研究開発法人情報通信研究機構 先進的翻訳技術研究室
- 【 編 集 委 員 会 】 内山将夫 後藤功雄 中澤敏明 新田順也 園尾聡 森口功造 隅田英一郎
仲山裕子 小谷克則 宇津呂武仁 山田優 石川弘美
- 【 表 紙 デ ザ イ ン 】 泉谷東十郎
- 【 題 字 】 長尾真
- 【 事 務 局 】 石川弘美
- 【 印 刷 所 】 株式会社 プリントパック



AAMT

Asia-Pacific Association for Machine Translation

アジア太平洋機械翻訳協会

